

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**  
**Katedra informatiky**

**Analýza a návrh v UML**  
**Analysis and Design in UML**

**2012**

**Bc. Karel Káňa**

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra informatiky

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Karel Káňa**  
Studijní program: N2647 Informační a komunikační technologie  
Studijní obor: 2612T025 Informatika a výpočetní technika  
Téma: **Analýza a návrh v UML**  
**Analysis and Design in UML**

Zásady pro vypracování:

Obsahem práce je provést porovnání existujících nástrojů podporujících návrh v jazyce UML. Součástí řešení bude také vytvoření analýzy a návrhu v jazyce UML vybrané případové studie. Nástroje budou vybrány na základě seznamu, který uveřejňuje konsorcium OMG na svých stránkách. Do uvažovaných nástrojů také zahrňte IBM Software architect, SketchUML.

Součástí práce je dosažení těchto cílů:

1. Prozkoumat jednotlivé nástroje z těchto hledisek: podpora poslední verze jazyka UML (verze 2.3), ergonomie ovládání, podpora práce v týmu, kvalita výstupu, podpora standardů(XMI,), navázání na vlastní kódování, podpory MDA, podporu výuky, cena.
2. Vybrat nejvhodnější nástroj pro potřeby výuky a pro potřeby tvorby analýzy a návrhu; součástí výběru bude pochopitelně zdůvodnění.
3. Vytvořit ve vybraných nástrojích analýzu a návrh vybrané aplikace.
4. Závěrečné zhodnocení kvality vybraných nástrojů s ohledem na předchozí úkol.

Seznam doporučené odborné literatury:

ARLOW, J. AND NEUSTADT, I. UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design. Addison-Wesley Professional, 2005. ISBN 0321321278.

FOWLER, M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. Addison-Wesley Professional, 2003. ISBN 9780321193681.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Kožusznik, Ph.D.**

Datum zadání: 18.11.2011

Datum odevzdání: 04.05.2012



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka  
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

## Prohlášení

---

Souhlasím se zveřejněním této diplomové práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 *Studijního a zkušebního řádu pro studium v magisterských programech VŠB-TU Ostrava*.

V Ostravě dne

26. 4. 2012

Podpis

Karel Křivánek

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě dne

26. 4. 2012

Podpis

Karel Křivánek

## **Poděkování**

---

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce Ing. Janu Kožusznikovi, Ph.D. za podnětné připomínky, návrhy a cenné rady při vytváření této diplomové práce.

## **Abstrakt**

---

Obsahem této diplomové práce je porovnání nástrojů, které podporují analýzu a návrh v jazyce UML. K zadaným dvěma nástrojům, IBM Software Architect a SketchUML, bylo vybráno dalších dvanáct ze seznamu, který uveřejňuje konsorcium OMG na svých webových stránkách. Tyto nástroje byly následně prozkoumány z vybraných kritérií, jako jsou například ovládání, podpora práce v týmu, podpora poslední verze jazyka UML, cena a další. V jednotlivých nástrojích byla rovněž vytvořena vlastní analýza a návrh. Hlavním cílem práce je výběr nejvhodnějšího nástroje pro potřeby výuky a tvorby analýzy. U všech zkoumaných nástrojů je také uvedeno zhodnocení kvality s ohledem na kritéria, podle kterých byly testovány.

## **Klíčová slova**

---

UML, analýza a návrh, porovnání UML nástrojů.

## **Abstract**

---

The content of this thesis is compare the tools for analysis and design in UML. The tools including IBM Software Architect and SketchUML were selected from the list, which was published on web pages of the consortium OMG. These tools were examined according to various properties such as control these tools, teamwork support, support for the latest version of UML, price, etc. During testing every tool was used for creating own analysis and design. The target of this work is to select the best tool for teaching and creating analysis. The thesis also contains the quality evaluation of all tools that were tested.

## **Keywords**

---

UML, analysis and design, comparison of the UML tools.

## Seznam použitých symbolů a zkratk

---

AML – Agent Modeling Language  
API – Application Programming Interface  
BMP – Windows Bitmap  
BPEL – Business Process Execution Language  
BPMN – Business Process Model and Notation  
COM – Component Object Model  
CORBA – Common Object Request Broker Architecture  
CVS – Concurrent Version System  
DDL – Data Definition Language  
DFD – Data Flow Diagram  
DOC – formát souboru programu Microsoft Word  
DoDAF – Department of Defense Architecture Network  
ERD – Entity-Relationship Diagram  
EMF – Enhanced Metafile  
EXIF – Exchangeable Image File Format  
GIF – Graphics Interchange Format  
GoF – Gang of Four  
HTML – HyperText Markup Language  
IDE – Integrated Development Environment  
IDL – Interface Description Language  
JPA – Java Persistence API  
JPEG – Joint Photographic Experts Group  
MDA – Model-Driven Architecture  
MODAF – Ministry of Defense Architecture Network  
MS – firma Microsoft  
ODL – Object Definition Language  
ODT – formát souboru programu Open Document Text  
OMG – Object Management Group  
PDF – Portable Document Format  
PNG – Portable Network Graphics  
PPT – formát souboru Microsoft Powerpoint  
QA – Quality Assurance  
QVT – Query/View/Transformation  
RTF – Rich Text Format  
RUP – Rational Unified Process  
SMP – Support & Maintenance Package  
SoaML – Service oriented architecture Modeling Language  
SPEM – Software & Systems Process Engineering Metamodel  
SQL – Structured Query Language  
SVG – Scalable Vector Graphics  
SysML – Systems Modeling Language

TIF – Tagged Image File Format  
UML – Unified Modeling Language  
UPDM – Unified Profile for DoDAF/MODAF  
VB – Visual Basic  
WMF – Windows Metafile  
WSA – Weighted Sum Approach  
WSDL – Web Services Description Language  
XLS – formát souboru programu Microsoft Excel  
XMI – XML Metadata Interchange  
XML – eXtensible Markup Language  
XP – Extreme Programming  
XSD – XML Schema Definition  
ebXML – Electronic Business using XML  
xtUML – Executable UML  
\$ - znak měny americký dolar  
€ - znak měny Euro

# Obsah

---

1. Úvod.....	1
2. Vybrané nástroje pro srovnání .....	2
3. Kritéria hodnocení a metody srovnání .....	3
3.1. Metody stanovení vah kritérií .....	3
3.1.1. Bodovací metoda .....	3
3.1.2. Fullerova metoda .....	3
3.2. Metody vícekritériálního hodnocení variant .....	3
3.2.1. Metoda WSA .....	3
3.3. Kritéria hodnocení vybraných nástrojů.....	4
3.3.1. Podpora práce v týmu .....	4
3.3.2. Simulace modelů .....	4
3.3.3. Podpora MDA .....	5
3.3.4. Platforma .....	5
3.3.5. Podpora poslední verze jazyka UML .....	5
3.3.6. Generování výstupů do dokumentů .....	6
3.3.7. Vytváření knihoven s artefakty a jejich znovu-užitelnost .....	6
3.3.8. Generování výstupů do grafických formátů .....	6
3.3.9. Integrace metodiky v nástroji, která přímo řídí vytváření modelů .....	7
3.3.10. Reverse engineering .....	7
3.3.11. Generování zdrojového kódu.....	7
3.3.12. Ergonomie ovládání.....	8
3.3.13. Možnost získávání metrik objektově orientované analýzy nebo návrhu u modelů .....	8
3.3.14. Integrace s vývojovými nástroji .....	8
3.3.15. Diagramy .....	8
3.3.16. Doplnková kritéria.....	9
3.4. Stanovení vah kritérií.....	10
4. Vlastní analýza a návrh .....	12
5. Hodnocení jednotlivých nástrojů .....	13
5.1. Visual Paradigm for UML .....	13
5.1.1. Popis nástroje.....	13
5.1.2. Popis jednotlivých edic nástroje .....	13
5.1.3. UML modelování a další důležité funkce.....	14
5.1.4. Cena .....	14
5.1.5. Ergonomie ovládání.....	14
5.1.6. Hodnocení.....	15
5.2. MagicDraw .....	16
5.2.1. Popis nástroje.....	16
5.2.2. UML modelování a další důležité funkce.....	16
5.2.3. Cena .....	16
5.2.4. Ergonomie ovládání.....	17
5.2.5. Hodnocení.....	17



5.3. StarUML .....	18
5.3.1. Popis nástroje.....	18
5.3.2. UML modelování, další důležité funkce a možnosti rozšíření .....	18
5.3.3. Ergonomie ovládání.....	18
5.3.4. Hodnocení.....	19
5.4. UModel .....	19
5.4.1. Popis nástroje.....	19
5.4.2. UML modelování, další důležité funkce a možnosti rozšíření .....	20
5.4.3. Cena .....	20
5.4.4. Ergonomie ovládání.....	20
5.4.5. Hodnocení.....	21
5.5. Case Complete .....	21
5.5.1. Popis nástroje.....	21
5.5.2. UML modelování a další důležité funkce.....	21
5.5.3. Cena .....	22
5.5.4. Ergonomie ovládání.....	22
5.5.5. Hodnocení.....	23
5.6. Enterprise Architect .....	23
5.6.1. Popis nástroje.....	23
5.6.2. UML modelování a další důležité funkce.....	24
5.6.3. Cena .....	24
5.6.4. Ergonomie ovládání.....	25
5.6.5. Hodnocení.....	25
5.7. SketchUML.....	26
5.7.1. Popis nástroje.....	26
5.7.2. UML modelování a další důležité funkce.....	26
5.7.3. Ergonomie ovládání.....	26
5.7.4. Hodnocení.....	27
5.8. Bridgepoint .....	27
5.8.1. Popis nástroje.....	27
5.8.2. UML modelování a další důležité funkce.....	27
5.8.3. Ergonomie ovládání.....	28
5.8.4. Hodnocení.....	28
5.9. PowerDesigner.....	28
5.9.1. Popis nástroje.....	28
5.9.2. UML modelování, další důležité funkce a možnosti rozšíření .....	29
5.9.3. Ergonomie ovládání.....	30
5.9.4. Cena .....	30
5.9.5. Hodnocení.....	31
5.10. Artisan Studio .....	31
5.10.1. Popis nástroje.....	31
5.10.2. UML modelování a další důležité funkce.....	31
5.10.3. Ergonomie ovládání.....	32
5.10.4. Hodnocení.....	32
5.11. Objectteering.....	33
5.11.1. Popis nástroje a možnosti rozšíření .....	33

5.11.2. UML modelování a další důležité funkce.....	33
5.11.3. Ergonomie ovládání.....	33
5.11.4. Hodnocení.....	34
5.12. Rational Software Architect.....	34
5.12.1. Popis nástroje a možnosti rozšíření .....	34
5.12.2. UML modelování a další důležité funkce.....	35
5.12.3. Ergonomie ovládání.....	35
5.12.4. Hodnocení.....	36
5.13. Bleuprint .....	36
5.13.1. Popis nástroje.....	36
5.13.2. UML modelování a další důležité funkce.....	37
5.13.3. Ergonomie ovládání.....	37
5.13.4. Cena.....	37
5.13.5. Hodnocení.....	38
5.14. Innovator 11 .....	38
5.14.1. Popis nástroje a možnosti rozšíření .....	38
5.14.2. UML modelování a další důležité funkce.....	39
5.14.3. Ergonomie ovládání.....	39
5.14.4. Hodnocení.....	40
6. Závěrečné srovnání .....	41
6.1. Maxima dílčích kritérií a přiřazení nezjištěných hodnot .....	41
6.2. Závěrečné vyhodnocení nástrojů .....	41
6.3. Závěrečné vyhodnocení vlastní analýzy a návrhu .....	50
7. Závěr .....	51
Literatura .....	52
Příloha A: Obsah přiloženého CD.....	54

## Seznam tabulek

---

1 Vybrané nástroje pro testování .....	2
2 Kritérium podpora práce v týmu .....	4
3 Kritérium simulace modelů .....	4
4 Kritérium podpora MDA .....	5
5 Kritérium platforma .....	5
6 Kritérium verze UML .....	5
7 Kritérium generování výstupů do dokumentů .....	6
8 Kritérium vytváření knihoven s artefakty .....	6
9 Kritérium generování výstupů do grafických formátů .....	6
10 Kritérium integrace metodiky .....	7
11 Kritérium reverse engineering .....	7
12 Kritérium generování zdrojového kódu .....	7
13 Kritérium ergonomie ovládání .....	8
14 Kritérium získávání metrik .....	8
15 Kritérium integrace s vývojovými nástroji .....	8
16 Kritérium diagramy .....	9
17 Stanovení vah podle Fullerovy metody .....	10
18 Váhy kritérií .....	11
19 Ceník nástroje Visual Paradigm .....	14
20 Hodnocení nástroje Visual Paradigm .....	15
21 Ceník nástroje MagicDraw .....	16
22 Hodnocení nástroje MagicDraw .....	17
23 Hodnocení nástroje StarUML .....	19
24 Hodnocení nástroje UModel .....	21
25 Ceník nástroje CaseComplete .....	22
26 Hodnocení nástroje CaseComplete .....	23
27 Ceník nástroje Enterprise Architect .....	24
28 Hodnocení nástroje Enterprise Architect .....	25
29 Hodnocení nástroje SketchUML .....	27
30 Hodnocení nástroje Bridgepoint .....	28
31 Ceník nástroje PowerDesigner .....	30
32 Hodnocení nástroje PowerDesigner .....	31
33 Hodnocení nástroje Artisan Studio .....	32
34 Hodnocení nástroje Objecteering .....	34
35 Hodnocení nástroje Rational Software Architect .....	36
36 Ceník nástroje Blueprint .....	37
37 Hodnocení nástroje Blueprint .....	38
38 Hodnocení nástroje Innovator 11 .....	40
39 Celkové slovní zhodnocení nástrojů .....	43
40 Číselné hodnoty jednotlivých kritérií .....	45
41 Užítky jednotlivých variant podle metody WSA .....	47

# 1. Úvod

UML, unifikovaný modelovací jazyk, je grafický modelovací jazyk pro vizuální modelování softwarových systémů pomocí jednotné syntaxe a slouží k popisu struktury a chování těchto systémů. UML je relativně volným standardem řízený uskupením OMG, jež je volným konsorciem společností. UML vzniklo sjednocením mnoha objektově orientovaných grafických modelovacích jazyků, které vznikaly na konci 80. a počátkem 90. let. Při svém uvedení v roce 1997 se mu podařilo odstranit babylonské zmatení modelovacích jazyků. [1]

V dnešní době má jazyk UML velký význam při návrhu softwarových systémů, protože objektově orientovaný návrh složitých aplikací je nutnou podmínkou pro jejich úspěšnou a rychlou implementaci. Cílem této diplomové práce je porovnat nástroje pro analýzu a návrh v jazyce UML, prozkoumat je ze zadaných hledisek, provést celkové zhodnocení kvality vybraných nástrojů a vybrat nejvhodnější nástroj pro potřeby výuky a pro potřeby tvorby analýzy a návrhu. Cílem práce je rovněž vytvořit v daných nástrojích vlastní analýzu a návrh.

Diplomová práce je rozdělena celkem do sedmi kapitol. Ve druhé kapitole jsou uvedeny nástroje, jež byly vybrány ze seznamu, který uveřejňuje konsorcium OMG na svých webových stránkách.

Třetí kapitola představuje kritéria, podle kterých byly nástroje podporující analýzu a návrh v UML prozkoumány a otestovány. Kapitola rovněž obsahuje popis metod pro stanovení vah kritérií a vícekritériální hodnocení, které byly použity pro celkové zhodnocení nástrojů.

Čtvrtá kapitola se věnuje vlastní analýze a návrhu, jež byly ve vybraných nástrojích vytvořeny. V této kapitole je uvedena vlastní případová studie, která byla v jednotlivých nástrojích řešena a modelována.

Pátá kapitola již patří hodnocení jednotlivých nástrojů. U každého nástroje je uveden krátký popis, po něm přichází zhodnocení kvality daného nástroje v závislosti na kritéria, podle kterých byl testován. Kromě zhodnocení kritérií je k nástroji i popis týkající se UML modelování, ergonomie ovládání a dalších důležitých funkcí, které neslouží pro analýzu a návrh.

Šestá kapitola se zabývá výběrem nejvhodnějšího nástroje. Kapitola obsahuje celkové zhodnocení všech nástrojů podle všech kritérií, výpočet hodnot kritérií podle hodnotících pravidel a aplikaci metody WSA na vypočtené hodnoty. Spolu s metodou WSA je vypočten celkový užitek nástroje a celkové pořadí nástrojů podle tohoto užitku.

V sedmé, závěrečné, kapitole je uvedeno celkové zhodnocení této práce s vlastním přínosem.

## 2. Vybrané nástroje pro srovnání

Nástroje byly vybrány ze seznamu, který uveřejňuje konsorcium OMG na svých webových stránkách. [2] Tyto nástroje představují rozsáhlé aplikace, které je možno využít v určitých fázích vývoje software. Nástroje pro standardizovaný jazyk UML umožňují tvorbu grafických pohledů na model formou diagramů, což podstatně usnadňuje pochopení modelované reality. Poskytují nám tak rychlejší a graficky přijatelnější tvorbu diagramů, než by tomu bylo u kreslení diagramů na papír. Kromě tvorby diagramů poskytují nástroje další užitečné funkce, například zajištění správy verzí, export do grafických formátů nebo vygenerování zdrojového kódu z modelu, které zajistí efektivní průběh práce při vývoji softwarového produktu. Pro tuto diplomovou práci bylo vybráno těchto čtrnáct nástrojů:

Nástroj	Výrobce	Web
Rational Software Architect	IBM	<a href="http://www-01.ibm.com/software/awdtools/architect/swarchitect/index.html">http://www-01.ibm.com/software/awdtools/architect/swarchitect/index.html</a>
SketchUML	Interactive Learning Technology Laboratory	<a href="http://sketchuml.tenbergen.org/">http://sketchuml.tenbergen.org/</a>
Bridgepoint	Mentor Graphics Corporation	<a href="http://www.mentor.com/products/sm/model_development/bridgepoint/">http://www.mentor.com/products/sm/model_development/bridgepoint/</a>
MagicDraw	MagicDraw	<a href="http://www.magicdraw.com/">http://www.magicdraw.com/</a>
UModel	Altova	<a href="http://www.altova.com/umodel.html">http://www.altova.com/umodel.html</a>
Objectteering	Softeam	<a href="http://www.objectteering.com/">http://www.objectteering.com/</a>
StarUML	StarUML	<a href="http://staruml.sourceforge.net/en/">http://staruml.sourceforge.net/en/</a>
Visual Paradigm	Visual Paradigm	<a href="http://www.visual-paradigm.com/">http://www.visual-paradigm.com/</a>
Blueprint	AtPortunity	<a href="http://www.atportunity.com/products">http://www.atportunity.com/products</a>
Case Complete	Serlio	<a href="http://www.casecomplete.com/">http://www.casecomplete.com/</a>
PowerDesigner	Sybase	<a href="http://www.sybase.com/products/powerdesigner">http://www.sybase.com/products/powerdesigner</a>
Artisan Studio	Artisan	<a href="http://www.atego.com/products/artisan-studio/">http://www.atego.com/products/artisan-studio/</a>
Enterprise Architect	Sparx Systems	<a href="http://www.sparxsystems.com/products/ea/index.html">http://www.sparxsystems.com/products/ea/index.html</a>
Innovator 11	MID	<a href="http://www.mid.de/de/produkte/modellierungsplattform-innovator.html">http://www.mid.de/de/produkte/modellierungsplattform-innovator.html</a>

Tabulka 1: Vybrané nástroje pro testování.

### 3. Kritéria hodnocení a metody srovnání

#### 3.1. Metody stanovení vah kritérií

Váhy kritérií lze vyjádřit ve formě váhové vektoru  $\vec{v} = (v_1, v_2, \dots, v_k)$ ,  $\sum v_i = 1$ . Metody odhadu vah usnadňují vyjádření vah v numerické podobě při vícekritériálním hodnocení. Kromě uvedených metod, které byly použity v této diplomové práci a které jsou popsány v následujících podkapitolách, se využívá také Saatyho metoda nebo metoda pořadí.

##### 3.1.1. Bodovací metoda

U bodovací metody jsou kritéria obodovány podle důležitosti. Stupnice bodování je libovolná (v této diplomové práci zvolená stupnice 1 až 10), nejvyšší číslo stupnice pak odpovídá nejvyšší důležitosti. Váha daného kritéria je pak vypočítána ze vzorce

$$v_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^k p_i}$$

kde  $k$  je počet všech kritérií a  $p_i$  je bodové ohodnocení  $i$ -tého kritéria. [3]

##### 3.1.2. Fullerova metoda

Fullerova metoda je rovněž nazývána metodou párového srovnávání, jelikož člověk dokáže jednodušeji srovnávat dvě položky mezi sebou než více položek najednou. Pro dvojice kritérií se sestavuje Fullerův trojúhelník, ve kterém se u každé dvojice označí to, které je důležitější, přičemž obě mohou být stejně důležité. Váha daného kritéria je vypočítána ze vzorce

$$v_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

kde  $k$  je počet všech kritérií a  $n_i$  je počet označení  $i$ -tého kritéria ve Fullerově trojúhelníku. Nevýhoda této metody spočívá v nárůstu pracnosti s rostoucím počtem kritérií pro srovnání. [3]

#### 3.2. Metody vícekritériálního hodnocení variant

Po stanovení kritérií a jejich vah můžeme přistoupit k hodnocení variant, pro které lze použít množství metod. V této práci je využito metody WSA, dalšími používanými metodami jsou TOPSIS, PROMETHEE, a další.

##### 3.2.1. Metoda WSA

Metoda WSA, česky označována jako metoda váženého součtu, spočívá v konstrukci lineární funkce užítka (stupnice 0 až 1). Nejhorší varianta daného kritéria bude mít užitek 0, nejlepší potom 1.

Hodnoty, vyjadřující užitek varianty  $X_i$  při hodnocení podle kritéria  $Y_j$ , označíme  $r_{ij}$  a vypočteme je ze vzorce

$$r_{ij} = \frac{Y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}$$

kde  $Y_{ij}$  je hodnota kritéria daného nástroje,  $D_j$  je nejnížší a  $H_j$  nejvyšší hodnota kritéria  $Y_j$ .

Užitek varianty  $X_i$  je vypočítán jako vážený součet užiteků podle kritérií

$$u(X_i) = \sum_{j=1}^k v_j \cdot r_{ij}$$

kde  $v_j$  je váha kritéria a  $r_{ij}$  je hodnota vyjadřující užitek varianty  $X_i$  při hodnocení podle kritéria  $Y_j$ . [3]

### 3.3. Kritéria hodnocení vybraných nástrojů

#### 3.3.1. Podpora práce v týmu

Správa verzí má v softwarovém inženýrství velký význam. Systémy pro správu verzí uchovávají údaje o provedených změnách během stádia vývoje tak, že si evidují kdo, kdy a jakým způsobem změnil vyvíjený produkt. Umožňují tak například vrátit se k předešlé verzi, pohlídají si a vyřeší také případné kolize, které by mohly vzniknout tehdy, kdy na stejné části modelu pracuje dva nebo více vývojářů. Mezi známé systémy pro správu verzí patří CVS a Subversion, které jsou volně dostupné a open source.

Kritérium	Hodnoty	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Podpora práce v týmu	ano (1), ne (0)	10	100

Tabulka 2: Kritérium podpora práce v týmu.

#### 3.3.2. Simulace modelů

Toto kritérium zkoumá, zda model vytvořený v daném nástroji je možné nasimulovat. Díky simulaci nemusíme sledovat chování jednotlivých procesů a jejich reakce na různé změny, ale sledujeme chování celého modelu. Navíc čas strávený simulací je poměrně kratší než čas reálný, a dochází tak k rychlejšímu vyhodnocení navrhovaných variant řešení.

Kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Simulace modelů	ano (1), ne (0)	10	100

Tabulka 3: Simulace modelů.

### 3.3.3. Podpora MDA

MDA odděluje business a aplikační logiku od technologické platformy. MDA vidí modely aplikace ve čtyřech úrovních - model nezávislý na počítačovém zpracování, model řešení nezávislý na platformě, platformou specifický model řešení a kód aplikace. MDA dává postupy, jak tyto modely transformovat a poskytuje řadu výhod, zejména tím, že zjednodušuje analýzu, návrh, implementaci a přenositelnost aplikace mezi platformami.

Dílčí kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Podpora MDA	ano (1), ne (0)	10	100

Tabulka 4:Kritérium podpora MDA.

### 3.3.4. Platforma

Nástroje, které jsou v diplomové práci zkoumány a testovány, jsou dostupné pro různé platformy. Platforma je specifikována buď operačním systémem (Microsoft Windows, Linux), nebo platforma může být ve formě prostředí programovacího jazyka. V souvislosti s tímto kritériem bylo prozkoumáno, pro které konkrétní platformy je nástroj dostupný.

Dílčí kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Microsoft Windows	ano (1), ne (0)	10	37,04
Linux	ano (1), ne (0)	10	37,04
Mac OS X	ano (1), ne (0)	7	25,92
Jiný OS nebo platforma		0	0

Tabulka 5:Kritérium platforma.

### 3.3.5. Podpora poslední verze jazyka UML

V závislosti na toto kritérium bylo zkoumáno, kterou verzi UML daný nástroj podporuje. Poslední verze jazyka UML je verze 2.4.1, která byla definována v srpnu 2011. Z počátku psaní této práce (leden 2011) byla aktuální verzí UML 2.3., proto této verzi není ubráno z hodnoty. Milníkem v historii jazyka UML byla verze 2.0., definována v červenci roku 2005. V této verzi přibyly, oproti starším verzím, nové diagramy, některé diagramy (diagram aktivit, sekvenční diagram) byly vylepšeny o nové elementy.

Verze UML	UML 2.4. nebo 2.4.1.	UML 2.3.	UML 2.2.	UML 2.1.	UML 2.0.	UML 1.5. a nižší
Váha kritéria (%)	100	100	90	85	80	20

Tabulka 6:Kritérium verze UML.



### 3.3.6. Generování výstupů do dokumentů

Kritérium generování výstupů do dokumentů se zabývá, zda z vytvořeného modelu v daném nástroji lze vygenerovat dokument, tedy výstupní soubor ve formátu PDF, XML a dalších. PDF je formát od firmy Adobe pro ukládání dokumentů. Tento formát, na rozdíl od formátů DOC nebo ODT zajišťuje, že se na všech zařízeních zobrazí stejně. XML je značkovací jazyk, který umožňuje vytváření značkovacích jazyků pro různé typy dat. Jeho zpracování je hojně podporováno programovacími jazyky i softwarovými nástroji. XMI je standard konsorcia OMG. Je založen na XML a slouží pro výměnu metadat. Lze tak sdílet data mezi vývojovými nástroji.

Dílčí kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
XMI	ano (1), ne (0)	10	47,61
PDF	ano (1), ne (0)	5	23,81
RTF	ano (1), ne (0)	3	14,29
DOC	ano (1), ne (0)	3	14,29
Další formáty		0	0

Tabulka 7:Kritérium generování výstupů do dokumentů.

### 3.3.7. Vytváření knihoven s artefakty a jejich znovu-užitelnost

Toto kritérium se zabývá, zda nástroj umožňuje vytvářet konstrukce ze zdrojového kódu, které by bylo možno nadále používat v UML modelech.

Kritérium	Hodnota	Body	Váha kritéria (%)
Vytváření knihoven s artefakty	ano (1), ne (0)	10	100

Tabulka8:Kritérium vytváření knihoven s artefakty.

### 3.3.8. Generování výstupů do grafických formátů

Kritérium zkoumá generování grafických výstupů, které by našly uplatnění v prezentacích. Nezajímá nás pouze bitmapový formát, tedy výstup například ve formátu JPEG, ale také generování výstupu do formátu vektorového.

Dílčí kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
SVG	ano (1), ne (0)	10	40
PNG	ano (1), ne (0)	10	40
JPEG	ano (1), ne (0)	5	20
Další formáty		0	0

Tabulka 9:Kritérium generování výstupů do grafických formátů.

### 3.3.9. Integrace metodiky v nástroji, která přímo řídí vytváření modelů

Metodika označuje postupy a praktiky, které pokrývají životní cyklus vyvíjeného software, nebo jeho částí. Metodika říká, do jakých fází rozdělit vytvářený projekt, a jaké postupy v jednotlivých fázích vykonávat. Nástroje byly prozkoumány z hlediska, zda mají integrovanou některou z metodik, například RUP nebo Extreme Programming.

Kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Integrace metodiky	ano (1), ne (0)	10	100

Tabulka 10:Kritérium integrace metodiky.

### 3.3.10. Reverse engineering

Reverse engineering je funkce, která umožňuje generovat ze zdrojových kódů UML modely, popřípadě diagramy. Nástroj se tedy otestoval, z kolika a ze kterých programovacích jazyků je schopen generovat modely. Hodnocení tohoto kritéria pro srovnání nástrojů udává následující tabulka.

Dílčí kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Java	ano (1), ne (0)	10	25
C#	ano (1), ne (0)	10	25
C++	ano (1), ne (0)	10	25
PHP	ano (1), ne (0)	5	12,5
Python	ano (1), ne (0)	3	7,5
Ruby	ano (1), ne (0)	2	5
Další jazyky		0	0

Tabulka 11:Kritérium reverse engineering.

### 3.3.11. Generování zdrojového kódu

Kritérium generování zdrojového kódu zkoumá, do kterých programovacích jazyků nástroj je schopen vygenerovat zdrojový kód. Jedná se tak o opak kritéria reverse engineering.

Dílčí kritérium	Hodnota	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Java	ano (1), ne (0)	10	25
C#	ano (1), ne (0)	10	25
C++	ano (1), ne (0)	10	25
PHP	ano (1), ne (0)	5	12,5
Python	ano (1), ne (0)	3	7,5
Ruby	ano (1), ne (0)	2	5
Další jazyky		0	0

Tabulka 12:Kritérium generování zdrojového kódu.

### 3.3.12. Ergonomie ovládání

Ovládání některých softwarových programů nebývá vždy nejjednodušší. Úkolem při tomto kritériu je posoudit, zda daný nástroj nemá příliš složité ovládání, čímž by se mohl stát náročnějším na pochopení jednotlivých funkcí a tím pádem prakticky nepoužitelným pro výuku. Ergonomie ovládání a uživatelská přívětivost nástroje je zhodnocena nejen slovně, ale také tabulkově. Každému dílčímu kritériu bude přiřazena hodnota z intervalu  $<0;1>$ .

Dílčí kritérium	Hodnoty	Body (bodovací metoda)	Váha kritéria (%)
Intuitivnost ovládání (uživatelská přívětivost)	$<0;1>$	9	34,62
Členění okna	$<0;1>$	5	19,23
Lišta s nástroji a menu	$<0;1>$	5	19,23
Nápověda	$<0;1>$	7	26,92

Tabulka 13:Kritérium ergonomie ovládání.

### 3.3.13. Možnost získávání metrik objektivě orientované analýzy nebo návrhu u modelů

Metrika objektivě orientované analýzy a návrhu udává kvalitu dané analýzy a návrhu, nástroj byl proto prozkoumán, zda umí metriky pro vytvořenou analýzu spočítat.

Kritérium	Hodnota	Body	Váha kritéria (%)
Možnost získávání metrik	ano (1), ne (0)	10	100

Tabulka 14:Kritérium získávání metrik.

### 3.3.14. Integrace s vývojovými nástroji

Kritérium zkoumá, zda je u daného nástroje možnost integrace s jinými nástroji použitých při vývoji, například nástroji pro programování nebo plánování projektů.

Kritérium	Hodnota	Body	Váha kritéria (%)
Integrace s vývojovými nástroji	ano (1), ne (0)	10	100

Tabulka 15:Kritérium integrace s vývojovými nástroji.

### 3.3.15. Diagramy

Kritérium diagramy posuzuje, kolik diagramů daný nástroj podporuje. Nejnovější verze UML 2.4.1. definuje celkem 14 diagramů. Za nejdůležitější diagramy při analýze a návrhu považujeme diagramy tříd, Use-Case, sekvenční a diagram aktivit. Popis těchto diagramů je v kapitole 4. Stupnici hodnot pro toto kritérium udává následující tabulka.

<b>Dílčí kritérium</b>	<b>Hodnoty</b>	<b>Body (bodovací metoda)</b>	<b>Váha kritéria (%)</b>
Třídní diagram	ano (1), ne (0)	10	14,49
Stavový diagram	ano (1), ne (0)	10	14,49
Use-Case diagram	ano (1), ne (0)	10	14,49
Sekvenční diagram	ano (1), ne (0)	10	14,49
Komunikační diagram	ano (1), ne (0)	8	11,6
Objektový diagram	ano (1), ne (0)	8	11,6
Diagram aktivit	ano (1), ne (0)	8	11,6
Další diagramy	množství / max. množství	5	7,24

Tabulka 16:Kritérium diagramy.

### 3.3.16. Doplnková kritéria

V této podkapitole jsou uvedena dvě kritéria, které již neovlivní pořadí hodnocení nástrojů při jejich závěrečném srovnání. Jedná se o kritéria:

- **Cena** - cena, za kterou se nástroj prodává.
- **Možnosti rozšíření** - prozkoumání nástroje, zda poskytuje možnost rozšíření o další doplňky.

### 3.4. Stanovení vah kritérií

Ke stanovení vah kritérií byla použita Fullerova metoda a sestaven následující Fullerův trojúhelník. Zvýraznění a podtržení znamená vybrání důležitějšího kritéria z dané dvojice.

<u>Y1</u>	Y1	Y1	Y1	<u>Y1</u>	<u>Y1</u>	Y1	<u>Y1</u>	Y1	Y1	Y1	<u>Y1</u>	<u>Y1</u>	Y1
Y2	<u>Y3</u>	<u>Y4</u>	<u>Y5</u>	Y6	Y7	<u>Y8</u>	Y9	<u>Y10</u>	<u>Y11</u>	<u>Y12</u>	Y13	Y14	<u>Y15</u>
	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	<u>Y2</u>	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2
	<u>Y3</u>	<u>Y4</u>	<u>Y5</u>	<u>Y6</u>	<u>Y7</u>	<u>Y8</u>	<u>Y9</u>	<u>Y10</u>	<u>Y11</u>	<u>Y12</u>	<u>Y13</u>	<u>Y14</u>	<u>Y15</u>
		Y3	Y3	<u>Y3</u>	<u>Y3</u>	Y3	<u>Y3</u>	Y3	Y3	Y3	<u>Y3</u>	<u>Y3</u>	Y3
		<u>Y4</u>	<u>Y5</u>	Y6	Y7	<u>Y8</u>	Y9	<u>Y10</u>	<u>Y11</u>	<u>Y12</u>	Y13	Y14	<u>Y15</u>
			Y4	<u>Y4</u>	<u>Y4</u>	Y4	<u>Y4</u>	Y4	Y4	Y4	<u>Y4</u>	<u>Y4</u>	Y4
			<u>Y5</u>	Y6	Y7	<u>Y8</u>	Y9	<u>Y10</u>	<u>Y11</u>	<u>Y12</u>	Y13	Y14	<u>Y15</u>
				<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>	<u>Y5</u>
				Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	<u>Y15</u>
					<u>Y6</u>	Y6	<u>Y6</u>	Y6	Y6	Y6	<u>Y6</u>	<u>Y6</u>	Y6
					Y7	<u>Y8</u>	Y9	<u>Y10</u>	<u>Y11</u>	<u>Y12</u>	Y13	Y14	<u>Y15</u>
						Y7	<u>Y7</u>	Y7	Y7	Y7	<u>Y7</u>	<u>Y7</u>	Y7
						<u>Y8</u>	Y9	<u>Y10</u>	<u>Y11</u>	<u>Y12</u>	Y13	Y14	<u>Y15</u>
							<u>Y8</u>	Y8	<u>Y8</u>	<u>Y8</u>	<u>Y8</u>	<u>Y8</u>	Y8
							Y9	<u>Y10</u>	Y11	Y12	Y13	Y14	<u>Y15</u>
								Y9	Y9	Y9	<u>Y9</u>	Y9	Y9
								<u>Y10</u>	<u>Y11</u>	<u>Y12</u>	<u>Y13</u>	<u>Y14</u>	<u>Y15</u>
									<u>Y10</u>	<u>Y10</u>	<u>Y10</u>	<u>Y10</u>	Y10
									Y11	Y12	Y13	Y14	<u>Y15</u>
										<u>Y11</u>	<u>Y11</u>	<u>Y11</u>	Y11
										<u>Y12</u>	Y13	Y14	<u>Y15</u>
											<u>Y12</u>	<u>Y12</u>	Y12
											Y13	Y14	<u>Y15</u>
												<u>Y13</u>	Y13
												<u>Y14</u>	<u>Y15</u>
													Y14
													<u>Y15</u>

Tabulka 17: Stanovení vah kritérií podle Fullerovy metody.

Tabulka obsahuje shrnutí Fullerovy metody na kritéria hodnocení a lze v ní vyčíst počet označení a vypočtenou váhu kritéria v procentech.

<b>Kritérium</b>	<b>Název</b>	<b>Body (Fullerův trojúhelník)</b>	<b>Stanovená váha (%)</b>
Y1	podpora práce v týmu	6	5,46
Y2	simulace modelů	1	0,91
Y3	podpora MDA	7	6,36
Y4	platforma	8	7,27
Y5	poslední verze UML	14	12,73
Y6	generování výstupů do dokumentů	5	4,55
Y7	vytváření knihoven s artefakty	4	3,64
Y8	generování výstupů do grafických formátů	11	10
Y9	integrace metodiky	2	1,82
Y10	reverse engineering	12	10,91
Y11	generování zdrojového kódu	10	9,09
Y12	ergonomie ovládání	10	9,09
Y13	získávání metrik	3	2,72
Y14	integrace s vývojovými nástroji	3	2,72
Y15	diagramy	14	12,73

Tabulka 18: Váhy kritérií.

## 4. Vlastní analýza a návrh

Tato diplomová práce se nezabývá pouze testováním nástrojů, její nedílnou součástí je vytvoření vlastní analýzy a návrhu v jednotlivých nástrojích. Za případovou studii tohoto úkolu byl vybrán systém internetové sázkové kanceláře.

Úkolem vlastní analýzy a návrhu bude zachytit požadavky takového systému - aby administrátor měl na starost celý systém, bookmakeři vypisovali kurzy jednotlivých zápasů, uživatelé mohli sázet nebo diskutovat na fóru, návštěvníci prohlíželi pouze fórum a zápasy, a další. Zachycení těchto požadavků bude spočívat ve vytvoření modelů, které analýza a návrh zahrnují. Zejména by potom mělo jít o vytvoření těchto diagramů:

**Use Case diagram** - popisuje chování systému a zachycuje požadavky na systém z pohledu uživatelů.

**Stavový diagram** - zachycuje stavy objektu, kterými prochází anebo projít může a také zachycuje přechody mezi těmito stavy.

**Diagram aktivit** – popisuje chování systému, znázorňuje tok řízení z aktivity do aktivity. Je využíván k modelování business procesů.

**Sekvenční diagram** - sekvenční diagram zachycuje interakci mezi jednotlivými objekty v časové sekvenci.

**Třídní diagram** - tento diagram na rozdíl od předešlých popisuje statickou strukturu systému. Zachycuje třídy objektů v systému a vztahy, které mezi těmito třídami existují. Třída obsahuje atributy, které nesou informace o objektu.

Na vytvořeném modelu analýzy sázkové kanceláře a v jednotlivých diagramech bude kromě vytvoření jednotlivých diagramů také nutné prakticky ověřit vlastnosti a možnosti jazyka UML.

## 5. Hodnocení jednotlivých nástrojů

### 5.1. *Visual Paradigm for UML*

#### 5.1.1. Popis nástroje

Visual Paradigm for UML obsahuje funkce a nástroje pro kompletní vizuální návrh architektury aplikací a její vyjádření pomocí notace jazyka UML. Nabízí propracované IDE, které může být integrováno s vývojovými prostředími jako Eclipse, NetBeans, JBuilder, a dalšími. Tento komplexní nástroj neslouží jen pro UML modelování, ale nabízí i množství dalších funkcí, které se používají při vývoji software. Jsou to funkce pro zachycení požadavků, modelování databáze, modelování podnikových procesů, podnikové modelování nebo analýzu dopadů.

Visual Paradigm podporuje i českou lokalizaci a je k dostání v několika edicích – Community, Modeler, Standard, Professional a Enterprise. Zkrácený popis jednotlivých funkcí pro dané edice lze nalézt v kapitole 5.1.2. [4]

Testování nástroje probíhalo ve verzi 8.3 SP2 a edici Enterprise, která vyšla v prosinci roku 2011.

#### 5.1.2. Popis jednotlivých edic nástroje

**Community** je nejzákladnější edice, která nabízí UML modelování, modelování databáze pomocí ERD a export do formátů PDF, XML, SVG, PNG, JPG a EMF.

**Modeler** edice přidává funkce napojení na verzovací systémy, glosář pro výměnu informací mezi vývojáři, integraci s vývojovými nástroji a k exportovaným formátům přidává XML.

V **standard** edici se navíc dočkáme generování kódu do různých programovacích jazyků a reverse engineering nebo automatické porovnání mezi dvěma diagramy s vygenerováním změn. Další funkcí této edice je generování podrobné dokumentace do formátů HTML, PDF a DOC s možností nastavení šablony dokumentace.

**Professional** edici udává výrobce jako nejpoužívanější. Tato edice přidává vylepšenou podporu v synchronizaci pro jazyky Java a C++ (round-trip), kdy vzájemně synchronizovány mohou být modely s kódem i modely vzájemně mezi sebou. V této edici máme k dispozici také analýzu dopadu, která pomáhá identifikovat prvky modelu tak, že víme, na co daný prvek má vliv v případě jeho změny. Nástroj v dané edici rovněž umí vygenerovat databázi na základě ERD.

**Enterprise** edice nabízí rozšíření v podobě simulace modelů, poskytuje funkci brainstorming, nástroj pro návrh uživatelského rozhraní a možnost vizualizace business procesů pomocí BPMN.



### 5.1.3. UML modelování a další důležité funkce

Při kreslení diagramu nám pomáhá funkce quality checker, která upozorňuje na chyby při modelování. Na vytvářené diagramy má uživatel možnost aplikovat návrhové vzory. Visual Paradigm dále umožňuje v Use-Case diagramu vkládat jejich detailní popis včetně scénářů. Podle scénářů případů užití můžeme za pomoci tohoto nástroje generovat sekvenční diagramy, modifikovat je a případné změny promítnout zpět do scénáře případu užití. V třídním diagramu lze k atributům vygenerovat operace get a set, nevýhodou je situace, kdy aktualizujeme název atributu, v tomto případě nástroj automaticky neaktualizuje tyto vygenerované operace. Z třídního diagramu je také nabízena synchronizace vztahů mezi entitami do ERD. Automaticky lze převádět diagram komunikace na sekvenční diagram a naopak.

K dalším důležitým funkcím nástroje, které nejsou zmíněny v jiné podkapitole, patří import z formátů XMI, XML, BPMN, XPDL a nástrojů Excel, Visio, Telelogic System Architect, IBM Rational Rose, NetBeans UML nebo Erwin data modeler. Exportovat kromě formátů uvedených v tabulkovém hodnocení lze ještě do BPMN a XPDL.

Modelování databáze nabízí dva diagramy a to ERD a ORM. Pro zachycení požadavků lze využít textovou analýzu, diagram požadavků nebo přehled požadavků a slovníku. Analýza dopadů nabízí tabulkový nebo maticový diagram.

### 5.1.4. Cena

Ceník nástroje Visual Paradigm, k datu 10.1.2012, udává následující tabulka [5]

<b>Jednotná licence</b>	<b>Edice</b>	<b>Cena</b>	<b>Plovoucí licence</b>	<b>Edice</b>	<b>Cena</b>
	Enterprise	1399\$		Enterprise	1818\$
	Professional	699\$		Professional	908\$
	Standard	299\$		Standard	388\$
	Modeler	99\$		Modeler	128\$
	Community	zdarma		Community	neexistuje

Tabulka 19: Ceník nástroje Visual Paradigm.

Na webových stránkách výrobce je ke stažení trial verze, kterou může uživatel používat po dobu třiceti dní.

### 5.1.5. Ergonomie ovládání

Uživatelské rozhraní a ovládání nástroje je velice intuitivní, uživatel se základními znalostmi by měl být schopen pracovat s programem bez hledání v nápovědě. Okno je rozčleněno tak, aby uživateli zůstal pro práci dostatečně velký prostor. Menu je rovněž výborně strukturováno, nedůležitější a nejpoužívanější funkce z menu jsou potom umístěny v liště pod menu. Tuto lištu může uživatel skrýt, čímž získá více prostoru pro svou práci a potřebné funkce si zvolí z menu.

Nainstalování nápovědy si uživatel volí při instalaci produktu. Pokud zvolíme všechny možnosti, budeme mít k dispozici nápovědu, která umožňuje vyhledávání, listování v rejstříku i v tematických okruzích. Přímou z nápovědy lze také tisknout. Kromě této formy máme nápovědu k dispozici i ve formátu PDF a HTML jako uživatelskou příručku. Přímou z programu má uživatel

možnost také kontaktovat technickou podporu. Na webových stránkách je ještě navíc nápověda ve formě často kladených otázek a diskusního fóra.

#### 5.1.6. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.3.
<b>Diagramy</b>		všech 14
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		PDF, HTML, DOC, XLS, XML, PDF, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, VB.NET, PHP, ODL, ActionScript, IDL, Delphi, Perl, Python, Object-C, Ada, Ruby
<b>Reverse engineering</b>		Java, C++, C#, IDL, Ada, PHP, Python, Object-C, XML Schema, JDBC, Hibernate, CORBA IDL, .NET (.exe nebo .dll)
<b>Podpora práce v týmu</b>		CVS, Subversion, VP Teamwork Server, Perforce, ClearCase, VPository
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		NetBeans, Eclipse, IntelliJ IDEA, Oracle JDeveloper, Borland JBuilder
<b>Simulace modelů</b>		ano (BPMN, diagram aktivit a sekvenční)
<b>Platforma</b>		Windows, Linux, Mac OS
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		JPG, PNG, SVG, EMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	1
	Členění okna	1
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	1
<b>Cena</b>		0-1818\$ (viz slovní popis)

Tabulka 20: Hodnocení nástroje Visual Paradigm.

## 5.2. MagicDraw

### 5.2.1. Popis nástroje

MagicDraw je softwarový a systémový modelovací nástroj s podporou týmové práce. Je určen pro obchodní analytiku, programátory, autory dokumentací, softwarové analytiku a QA inženýry. Tento nástroj usnadňuje vývoj analýzy a návrh objektově orientovaných systémů a databází. Poskytuje výborný mechanismus pro code engineering s plnou podporou round-trip Java, C#, C++ a CORBA IDL programovacích jazyků, stejně tak pro databázové modelování nebo reverse engineering.[6]

Nástroj MagicDraw je dostupný v několika edicích – Personal, Standard, Professional, Architect a Enterprise. Lokalizace nástroje je v angličtině, dalšími dostupnými jazyky jsou němčina, ruština, francouzština nebo japonština.

Testování nástroje probíhalo ve verzi 17.0.1 a edici Enterprise, která vyšla v listopadu roku 2011.

### 5.2.2. UML modelování a další důležité funkce

Mezi zajímavé vlastnosti patří podpora návrhových vzorů. MagicDraw UML podporuje jak návrhové vzory GoF (továrna, pozorovatel, atd.) tak vzory specifické, např. pro Javu nebo pro vytváření JUnit testů. K jednotlivým elementům v diagramu lze přiřadit hyperlink na URL, externí soubor nebo jiný diagram. Nástroj také nabízí trasovatelnost daných elementů v modelu.

MagicDraw rovněž podporuje SysML, BPMN a diagramy pro tvorbu uživatelského rozhraní, WSDL diagram, CORBA IDL diagram, webový diagram nebo tabulkový a maticový diagram pro analýzu dopadů. Import je možný z CSV, XMI, Eclipse UML2, Enterprise Architect, CA Erwin Data Modeler, Rational Rose a Rational Software Architect.

### 5.2.3. Cena

Ceník nástroje MagicDraw, k datu 20.1.2012, udává následující tabulka. [7]  
Na stránkách výrobce je k dispozici trial verze všech edic nástroje.

<b>Jednotná licence</b>	<b>Edice</b>	<b>Cena</b>	<b>Plovoucí licence</b>	<b>Edice</b>	<b>Cena</b>
	Enterprise	€1694		Enterprise	€2699
	Architect	€1249		Architect	€1906
	Professional	€956		Professional	€1586
	Standard	€531		Standard	€849
	Personal	€156		Personal	neexistuje
<b>Akademická licence</b>	<b>Edice</b>	<b>Cena</b>			
	Enterprise	€581			
	Architect	€411			
	Professional	€319			
	Standard	€211			
	Personal	€53			

Tabulka 21: Ceník nástroje MagicDraw.

#### 5.2.4. Ergonomie ovládání

Uživatelské rozhraní je stejně jako u nástroje Visual Paradigm na vysoké úrovni, kdy ovládání je velice intuitivní, menu je výborně strukturováno a okno rozčleněno tak, aby uživateli zůstal pro práci dostatečně velký prostor. Postranní lišty má uživatel možnost skrýt pro větší prostor při modelování.

Možnosti nápovědy máme hned několik. Na webových stránkách nástroje je nápověda ve formě často kladených otázek, diskusního fóra a online podpory. Spolu s nástrojem je nainstalována i nápověda ve formátu PDF, přímo v nástroji je potom profesionální nápověda, která umožňuje vyhledávání, listování v rejstříku i v tematických okruzích. Přímo z nápovědy lze také tisknout a z programu má uživatel možnost také kontaktovat technickou podporu.

#### 5.2.5. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.3.
<b>Diagramy</b>		všech 14
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		HTML, PDF, RTF, XML, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, CIL, EJB, CORBA IDL, WSDL, DDL, XML Schema
<b>Reverse engineering</b>		Java, C++, C#, CIL, EJB, CORBA IDL, WSDL, DDL, XML Schema
<b>Podpora práce v týmu</b>		MagicDraw TeamWork Server
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		NetBeans, Eclipse, IntelliJ IDEA, Oracle JDeveloper, Borland JBuilder
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Multiplatformní (Java)
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		JPEG, PNG, SVG, TIF, EMF, EPS, WMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	1
	Členění okna	1
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	1
<b>Cena</b>		€53 - €2699 (viz slovní popis)

Tabulka 22: Hodnocení nástroje MagicDraw.

## 5.3. StarUML

### 5.3.1. Popis nástroje

StarUML je open source UML/MDA platforma pro vývoj software běžící na Windows. Cílem tohoto nástroje je vybudovat modelovací nástroj a také platformu, která bude přesvědčivou náhradou za komerční nástroje typu Rational Rose Architect atd. Jelikož různí uživatelé vyžadují různé požadavky na modelovací nástroje, tak právě z tohoto důvodu StarUML poskytuje jednoduchou a výkonnou plug-in architekturu. Každý uživatel si může vyvinout plug-in modul v programovacím jazyce kompatibilním s COM. [8]

Testování nástroje probíhalo ve verzi StarUML 5.0, která vyšla v prosinci roku 2005.

### 5.3.2. UML modelování, další důležité funkce a možnosti rozšíření

Nástroj StarUML podporuje jazyk UML ve verzi 2.0. Uživatel ovšem nemůže pracovat se všemi diagramy definovanými v této verzi, k dispozici je pouze 9 diagramů – třídní, Use-Case, sekvenční, stavový, diagram aktivit, diagram komponent, diagram nasazení, diagram komunikace a diagram složených struktur. StarUML podporuje náhled na architekturu 4+1 a nabízí funkce převodu sekvenčního diagramu na diagram komunikace a naopak. Dále nástroj poskytuje možnost aplikace návrhových vzorů a verifikaci modelu založenou na pravidlech UML 1.4. Verifikace zhodnotí diagramy a elementy jednotlivých diagramů podle těchto pravidel.

StarUML generuje report do MS Office souborů (PPT, XLS, DOC), přednastavené šablony si může uživatel upravit podle své potřeby. Import je nabízen z formátu XMI a programu Rational Rose. Na webových stránkách nástroje je k dispozici několik modulů, které mohou být do nástroje přidány. Jedná se o moduly, které umožňují tvorbu ERD, podporu tvorby nefunkčních požadavků, přidání diagramů pro web application extension nebo podporu tvorby AML modelů pro analýzu a návrh v nástroji StarUML. Jak již bylo zmíněno v popisu nástroje, lze si vytvořit i vlastní rozšíření pro tento nástroj.

### 5.3.3. Ergonomie ovládání

Intuitivnost ovládání není na vysoké úrovni, některé základní funkce, zvláště pak při tvorbě diagramů, uživatel musí vyhledat v nápovědě. Menu tohoto nástroje je poměrně výborně strukturováno, členění okna je rovněž dobře rozvrženo pro potřeby uživatele. Lišty s nástroji si lze skrýt a vytvořit tak ještě větší prostor pro práci.

Nápověda je ve formátu HTML na webových stránkách nebo přímo v programu. HTML formát lze pouze prohlížet, nápověda v programu není nijak podrobná ani obsáhlá, přesto umožňuje vyhledávání, listování v rejstříku i v tematických okruzích. Z nápovědy lze také tisknout.

### 5.3.4. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.0.
<b>Diagramy</b>		9 (viz slovní popis)
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		PPT, DOC, XLS, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#
<b>Reverse engineering</b>		Java, C++, C#
<b>Podpora práce v týmu</b>		ne
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		ne
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Windows
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		JPEG, BMP, EMF, WMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,5
	Členění okna	0,9
	Lišta s nástroji a menu	0,8
	Nápověda	0,5
<b>Cena</b>		zdarma (licence GNU GPL)

Tabulka 23: Hodnocení nástroje StarUML.

## 5.4. UModel

### 5.4.1. Popis nástroje

Altova UModel je výchozím bodem pro vývoj softwaru. Pomocí toho nástroje můžete vytvářet UML modely a generovat zdrojový kód do programovacích jazyků Java, C# nebo Visual Basic.NET. Uživatel může rovněž provést reverse engineering stávajících programů do UML diagramů. UModel je nástroj, který umožňuje vizuální návrh u každého projektu. [9] Tento UML modelovací nástroj je dostupných ve 3 edicích – Basic, Professional a Enterprise.

**Basic** edice nabízí UML modelování, generování kódu a reverse engineering.

**Professional** přidává funkce pro databáze, kompletní round-trip engineering, generování SQL skriptů a generování projektové dokumentace.

**Enterprise** edice obsahuje všechny funkce verze Professional a navíc obsahuje podporu pro MDA, SysML a BPMN, databázové diagramy a integraci s Visual Studio a Eclipse IDE.

Testování nástroje probíhalo ve verzi UModel 2012 a edici Enterprise.

#### **5.4.2. UML modelování, další důležité funkce a možnosti rozšíření**

Z pohledu UML modelování nabízí nástroj UModel kontrolu syntaxe diagramů a po zkontrolování syntaxe v modelu vypíše seznam chyb. Dále nástroj nabízí funkce převodu sekvenčního diagramu na diagram komunikace a naopak, v třídním diagramu automatické vygenerování operací get a set k jednotlivým atributům třídy. K jednotlivým elementům v diagramu lze přiřadit hyperlink na URL, externí soubor nebo jiný diagram.

UModel nabízí integraci s mnoha nástroji pro správu verzí, kompletní přehled podporovaných nástrojů lze nalézt na stránkách výrobce. Přednastavené šablony pro vygenerování dokumentace si může uživatel upravit podle své potřeby. Nedílnou součástí nástroje je diagram XML Schema a diagram databáze, jehož funkce jsou pro databáze Oracle, Microsoft SQL Server, Microsoft Access, PostgreSQL, Sybase a MySQL.

Z dalších funkcí, které ještě nebyly uvedeny, nabízí UModel import SQL databáze, XML Schema nebo XMI. Tento nástroj má také skriptovací prostředí a vlastní API. Skriptovací prostředí uživatel využije pro vytvoření vlastní nabídky, nebo psaní maker pro automatizaci opakujících se úloh. API lze využít pro tvorbu vlastních plug-in modulů, které poté přidáme do nástroje.

#### **5.4.3. Cena**

Jedna licence Basic edice stojí €119, Professional potom stojí €199 a Enterprise €299. Prodávané licence jsou bez SMP, tedy bez privátní podpory výrobce. SMP je možné dokoupit na 1 nebo 2 roky a opravňuje vás na bezplatný update programu a přednostní podporu od výrobce. Výrobce nabízí také prodej licencí v balíčcích, na kterých může uživatel ušetřit. [10]

Na webových stránkách výrobce lze stáhnout trial verzi, která je dostupná po dobu třiceti dnů.

#### **5.4.4. Ergonomie ovládání**

Intuitivnost ovládání není na vysoké úrovni jako je tomu například u nástroje Visual Paradigm, při tvorbě diagramů je občas nutno použít nápovědu. Uživatelské rozhraní je navrženo pro maximální pohodlí uživatele, kdy okno je rozčleněno tak, aby uživateli zůstal pro práci dostatečně velký prostor včetně možnosti skrytí postranních lišt. Menu je výborně strukturováno, funkce jsou správně roztřízené do jednotlivých kategorií.

Možnosti nápovědy má uživatel hned několik. Na webových stránkách nástroje je nápověda ve formě často kladených otázek, online podpory, formátu HTML a PDF. Tyto nápovědy jsou velice přehledné, včetně rejstříku a vyhledávání. Přímou v nástroji je nápověda, která je totožná s nápovědou ve formátu HTML, rovněž obsahuje rejstřík, listování v rejstříku včetně vyhledávání. Přímou z nápovědy lze také tisknout a kontaktovat technickou podporu. Na stránkách výrobce jsou některé funkce programu vysvětleny pomocí video ukázek.

#### 5.4.5. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.3.
<b>Diagramy</b>		všech 14
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		HTML, DOC, RTF, PDF, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C#, VB.NET
<b>Reverse engineering</b>		Java, C#, VB.NET
<b>Podpora práce v týmu</b>		ano ( viz kapitola 5.4.2.)
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		Eclipse, Visual Studio
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Windows, Linux, Mac OS
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		PNG, EMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,75
	Členění okna	0,9
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	1
<b>Cena</b>		od €119 (viz slovní popis)

Tabulka 24:Hodnocení nástroje UModel.

### 5.5. Case Complete

#### 5.5.1. Popis nástroje

Case Complete je nástroj k zachycení požadavků. Popisuje postupy pro zachycení požadavků a obsahuje funkce od vytvoření dokumentu vize, přes specifikaci případů užití až po vytvoření testovacích plánů.

Testování nástroje probíhalo ve verzi Case Complete 2012, která vyšla v říjnu roku 2011.

#### 5.5.2. UML modelování a další důležité funkce

Výrobce na svých webových stránkách přímo neuvádí podporu verze UML. Nástroj podporuje pouze tvorbu Use-Case diagramu a na základě popisu jednotlivého případu užití potom lze vygenerovat diagram aktivit. Do vytvářeného Use-Case diagramu umožňuje Case Complete vložit nefunkční požadavky.

Jako první krok pro zachycení požadavků nabízí CaseComplete vytvoření dokumentu vize. Přímo z nástroje se otevře šablona ve formátu DOC, kterou si uživatel upraví a uloží do projektu. Dále nástroj nabízí tvorbu kontextového diagramu, popis případů užití, včetně automatického přidávání odkazu na jednotlivé aktéry nebo případy užití, čímž zajišťuje trasovatelnost. Případům užití lze



i přiřadit prioritu a nedílnou součástí je slovník, do kterého uživatel popisuje jednotlivé termíny použité v projektu, včetně odkazu na tyto termíny.

Nástroj podporuje správu verzí ve formě napojení na vlastní verzovací systém nebo integraci se systémem uživatele. Konkrétní výpis nástrojů ovšem výrobce neudává, na svých webových stránkách se pouze zmiňuje o Subversion a Visual Source Safe. Šablony pro generování dokumentace si opět může uživatel změnit podle své potřeby. Z popisu případů užití nabízí CaseComplete vygenerování testovacích plánů.

### 5.5.3. Cena

Ceník nástroje Case Complete, k datu 7. 2. 2012, udává následující tabulka. [11]

Počet licencí	Cena
neomezeně	28999\$
50	16799\$
20	8399\$
10	4999\$
5	2799\$
1	699\$

Tabulka 25: Ceník nástroje CaseComplete.

Na stránkách výrobce lze stáhnout trial verzi, která je zdarma k dispozici po dobu třiceti dní.

### 5.5.4. Ergonomie ovládání

Ovládání programu je na vysoké úrovni, základní funkce dokáže uživatel se základními znalostmi práce s nástroji pro vývoj zvládnout sám, složitější funkce jsou také snadno zvládnutelné za pomoci nápovědy. Nástroj disponuje velice pěkným uživatelským prostředím, nevýhodou je menší prostor pro kreslení diagramu, který není dostatečný ani po skrytí postraních lišt. Menu je vyřešeno graficky, a neobsahuje některé funkce. K těmto funkcím se dostaneme pouze klikem pravého tlačítka myši při tvorbě diagramů nebo v postraní liště.

Nápověda na webu výrobce je ve formě kontaktování technické podpory, diskusního fóra nebo formou základních informací o programu. V nástroji je kompletní nápověda ve formátu DOC. Přímo z nástroje nebo na webových stránkách je k dispozici spousta video ukázek pro práci s programem, dále ukázek jednoduchých projektů a tutoriálu pro tvorbu diagramů.

### 5.5.5. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		nezjištěno
<b>Diagramy</b>		Use-Case a diagram aktivit
<b>Podpora MDA</b>		ne
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		HTML, DOC, RTF, XMI, XML
<b>Generování kódu</b>		ne
<b>Reverse engineering</b>		ne
<b>Podpora práce v týmu</b>		ano (viz slovní popis)
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		ne
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Windows (.NET)
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		BMP, PNG, JPEG, GIF, TIF, EMF, WMF, EXIF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,85
	Členění okna	0,7
	Lišta s nástroji a menu	0,7
	Nápověda	1
<b>Cena</b>		od 699\$ (viz slovní popis)

Tabulka 26:Hodnocení nástroje CaseComplete.

## 5.6. Enterprise Architect

### 5.6.1. Popis nástroje

Enterprise Architect je nástroj používaný pro modelování za pomoci UML a je vyvíjen australskou společností Sparx Systems. Se zabudovanou podporou správy požadavků Enterprise Architect pomáhá sledovat jednotlivá konkrétní zadání k jejich analytickým, designovým a implementačním modelům, dále k modelům popisujícím testy a údržbu - a to vše s využitím UML, SysML, BPMN a dalších jazyků. Jedná se o nástroj, který umožňuje podpořit a usnadnit celou fázi vývoje softwaru, ať už se bavíme o definici požadavků na systém, o designu či o přípravě testování.[12]

Nástroj je dostupný v několika edicích:

**Desktop** - tato edice je zaměřena na individuální analytiku a vývojáře, kteří vyžadují flexibilní prostředí pro tvorbu modelů v jazyce UML. Podporuje celý vývojový proces přes správu požadavků, analytické a systémové modely, až k řízení nasazení. Desktop Edition podporuje verzování modelů. Rovněž obsahuje nástroje pro generování kvalitní dokumentace v HTML nebo RTF formátu.

**Enterprise** - kromě všech vlastností Desktop edice obsahuje tato edice navíc datové modelování, generování a synchronizaci zdrojových kódů s modely nebo projektové diskusní fóra. Protože nástroj nabízí přístup ke svému rozhraní, je možné tento nástroj rozšiřovat o vlastní funkcionality, integrovat ho s jinými nástroji a velmi jednoduše ho doplňovat o nové typy modelů. Enterprise edice umožňuje rovněž ladění a vizualizaci běžících aplikací.

**Corporate** je ucelené řešení pro analýzu a design založené na modelech a zaměřené na velké vývojářské týmy. Podporuje rozsáhlou sadu funkcionalit, jako je třeba audit modelů, verzování modelů, ukládání modelů do relačních databází nebo bezpečnost založená na rolích. Tato edice dále podporuje větvení modelů a rovněž uživatelské zámky až na úrovni elementů, což činí tento nástroj vhodným pro libovolně velký vývojářský tým. Uživatel může využít databázové servery MySQL, PostgreSQL, MS SQL, Oracle 9i a Sybase ASA. [13]

Testování nástroje probíhalo ve verzi 9.2 a edici Corporate.

### 5.6.2. UML modelování a další důležité funkce

Enterprise Architect umožňuje náhledy na celý životní cyklus vývoje od požadavků až po testování. Podporovány jsou návrhové vzory GoF a specifické vzory pro Javu, C# a C++. Vytvořené diagramy si lze uložit jako vlastní návrhové vzory. K jednotlivým elementům v diagramu lze přiřadit hyperlink na URL, externí soubor nebo jiný diagram.

Kromě UML diagramů nabízí nástroj také SPEM diagram, web modeling diagram, ERD, DFD a BPMN. Šablony pro generování dokumentace jsou editovatelné. Zajištěna je rovněž kompletní trasovatelnost od požadavků až po implementaci a nasazení. Nástroj Enterprise Architect podporuje hned několik různých typů testování, jako Unit testy, integrační testy, systémové testy či akceptační testy. Kromě zmíněných je navíc nabízen import a export WSDL a XML Schema.

### 5.6.3. Cena

Ceník nástroje Enterprise Architect, k datu 7. 2. 2012, udává následující tabulka. [14]

<b>Desktop Edition</b>	<b>Počet licencí</b>	<b>Cena za jednu licenci</b>	<b>Professional Edition</b>	<b>Počet licencí</b>	<b>Cena za jednu licenci</b>
	101+	95\$		101+	165\$
	20-100	110\$		20-100	179\$
	5-19	120\$		5-19	189\$
	1-4	135\$		1-4	199\$
<b>Corporate Edition</b>	<b>Počet licencí</b>	<b>Cena za jednu licenci</b>			
	101+	185\$			
	20-100	199\$			
	5-19	219\$			
	1-4	239\$			

Tabulka 27: Ceník nástroje Enterprise Architect.

#### 5.6.4. Ergonomie ovládání

Ovládání nástroje je intuitivní, uživatel se tak nemusí zdržovat hledáním práce se základními funkcemi v nápovědě. Okno pokrývá množství postranních lišt, které slouží pro profesionální práci. Tyto lišty si může uživatel skrýt a vytvořit si tak dostatečný prostor pro práci, který zpočátku je menší právě na úkor postranních lišt. Menu je výborně strukturováno, obsahuje spoustu kategorií, do kterých jsou správně přiřazeny funkce nástroje. Uživatel jistě ocení i nádherně graficky zpracované uživatelské prostředí.

Enterprise Architect poskytuje řadu možností nápovědy. Na webových stránkách nástroje je nápověda ve formě často kladených otázek, online podpory, formátu HTML a PDF. Tyto nápovědy jsou velice přehledné, včetně rejstříku a vyhledávání. Přímou v nástroji nápověda, která je totožná s nápovědou ve formátu HTML, rovněž obsahuje rejstřík, listování v rejstříku včetně vyhledávání. Přímou z nápovědy lze také tisknout a kontaktovat technickou podporu. Na stránkách výrobce jsou některé funkce programu vysvětleny pomocí kvalitních video ukázek.

#### 5.6.5. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.4.1.
<b>Diagramy</b>		všech 14
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ano
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		HTML, RTF, PDF, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, ActionScript, Ada, VB, Delphi, PHP, Python, VB.NET, Verilog, VHDL, JavaScript
<b>Reverse engineering</b>		Java, C++, C#, ActionScript, Ada, VB, Delphi, PHP, Python, VB.NET, Verilog, VHDL, JavaScript
<b>Podpora práce v týmu</b>		CVS, Subversion, Team Foundation Server
<b>Možnost získávání metrik</b>		ano (Use-Case metriky)
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		Eclipse, Visual Studio
<b>Simulace modelů</b>		ano
<b>Platforma</b>		Windows, Linux (nutnost WINE), Mac OS (nutnost WINE)
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		WMF, EMF, BMP, TGA, PNG, JPEG, TIF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	1
	Členění okna	1
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	1
<b>Cena</b>		od 135\$ (viz slovní popis)

Tabulka 28: Hodnocení nástroje Enterprise Architect.

## 5.7. SketchUML

### 5.7.1. Popis nástroje

SketchUML obsahuje rozhraní, které se podobá klasickému návrhu stylu péro-papír a kombinuje jednoduchost s výhodami pro návrh pomocí počítače. Cílem je usnadnit uživateli učení syntaxe modelovacího jazyka UML, jelikož mnoho nástrojů má složité ovládání a uživatel se zároveň musí naučit s nimi pracovat. V případě výuky, jednoduchost je vždy výhodná, aby se studenti naučili pojmy daného tématu snadno a efektivně. Tento projekt si klade za cíl ukázat, že interaktivní učení může být podporou pro snadnou výuku. [15]

Lokalizace nástroje je v angličtině. Bohužel ani přes velkou snahu tento nástroj nefungoval tak, jak by měl.

### 5.7.2. UML modelování a další důležité funkce

Výrobce na svých webových stránkách neuvádí podporu UML v dané verzi. SketchUML slouží pro podporu výuky syntaxe třídního diagramu, kromě vytvoření třídy a jejich atributů a operací umí vytvořit mezi třídami asociaci, kompozici, agregaci a generalizaci. Nástroj umožňuje výuku ve dvou módech – studentském a učitelském. Vyučující si tak může načíst studentem vytvořený diagram, přepnout si nástroj do učitelského módu a červeným inkoustem opravit chybnou syntaxi.

Vývojáři tohoto nástroje úzce spolupracují se studenty a vyžadují zpětnou vazbu pro rozšíření tohoto nástroje. V budoucnu bychom se tak mohli dočkat pro tento nástroj rozšíření v podobě generování kódu, reverse engineering, vylepšení syntaxe třídního diagramu (možnost nastavit atributy jako private, public, protected) a dalších.

### 5.7.3. Ergonomie ovládání

Nápověda je poskytována ve formě uživatelské příručky ve formátu PDF, která je dostupná na webu a obsahuje základní popis funkcí kreslení třídního diagramu v nástroji SketchUML. Druhá možnost nápovědy je v podobě tří videí, kde můžeme názorně shlédnout používání nástroje ve studentském nebo učitelském módu. Tato forma nápovědy je užitečnější než uživatelská příručka, nevýhodou je umístění videí na serveru YouTube, kdy při jakémkoliv výpadku tohoto serveru bude nápověda nedostupná.

Nástroj se ovládá pomocí kreslení, nejjednodušší použití bude tedy na tabletu, kde pomocí pera můžeme snadno pracovat. Na počítači se kreslí pomocí myši či touchpadu. Samostatné ovládání není nijak intuitivní, uživatel by měl shlédnout alespoň první video s nápovědou, kde se dozví základní kreslení syntaxe třídního diagramu v tomto nástroji. Nástroj obsahuje pouze menu v horní liště, které není nijak obsáhlé z důvodů málo podporovaných funkcí tímto nástrojem. SketchUML neobsahuje žádné další lišty s nástroji, obsahuje pouze prostor pro kreslení, který je tak velký přes celou obrazovku.

#### 5.7.4. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		nezjištěno
<b>Diagramy</b>		1 (třídní diagram)
<b>Podpora MDA</b>		ne
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		XML
<b>Generování kódu</b>		ne
<b>Reverse engineering</b>		ne
<b>Podpora práce v týmu</b>		ne
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		ne
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Windows (.NET)
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		JPEG
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,2
	Členění okna	1
	Lišta s nástroji a menu	0,8
	Nápověda	0,5
<b>Cena</b>		zdarma pro nekomerční využití

Tabulka 29:Hodnocení nástroje SketchUML.

### 5.8. Bridgepoint

#### 5.8.1. Popis nástroje

Bridgepoint od společnosti Mentor Graphics je xtUML nástroj pracující v prostředí Eclipse. Všechny prvky nástroje umožňují rychlé a přesné zpracování, spustitelné modely a 100% přeložitelný výstup. Velikou nevýhodou tohoto nástroje je nedostatek informací od samotného výrobce.

Testování nástroje probíhalo ve verzi 3.4.6.

#### 5.8.2. UML modelování a další důležité funkce

Nástroj Bridgepoint v xtUML modelu umožňuje vytvořit 8 diagramů – třídní, objektů, balíčků, aktivit, stavový, sekvenční, komunikace a Use-Case.

Jak jsem se již zmínil v úvodní kapitole, výrobce neposkytuje téměř žádné informace k nástroji. Po důkladném hledání se mi nepodařilo nalézt ani ceník tohoto nástroje. Po přečtení nápovědy a prozkoumání nástroje uvedu jen porovnání dvou diagramů s výpisem změn.

### 5.8.3. Ergonomie ovládání

Jelikož nástroj pracuje v prostředí Eclipse, je uživatelské rozhraní totožné, a tak Eclipse poskytuje profesionální rozhraní pro práci s nástrojem Bridgepoint, nedostatkem je intuitivnost ovládání, kdy některé základní funkce nástroje nepoužije uživatel bez nápovědy.

Nejlepší nápovědou pro nástroj Bridgepoint jsou video ukázky na stránkách výrobce, kde lze také kontaktovat technickou podporu. Přímou v nástroji je potom nápověda, která obsahuje rejstřík, listování v rejstříku včetně vyhledávání a možnosti tisku.

### 5.8.4. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.0.
<b>Diagramy</b>		8 (viz slovní popis)
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		XML, XMI
<b>Generování kódu</b>		C, C++
<b>Reverse engineering</b>		ne
<b>Podpora práce v týmu</b>		CVS
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		integrace přímo s Eclipse
<b>Simulace modelů</b>		ano (stavový diagram)
<b>Platforma</b>		Windows, Linux
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		ne
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,6
	Členění okna	0,9
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	0,6
<b>Cena</b>		nezjištěno

Tabulka 30: Hodnocení nástroje Bridgepoint.

## 5.9. PowerDesigner

### 5.9.1. Popis nástroje

PowerDesigner je nástroj, který komplexně pokrývá všechny aspekty rozvoje podniku. Obsahuje nástroje pro obchodně orientovanou procesní analýzu, která umožní identifikovat klíčová místa a funkce podniku jako takového a nabízí také plně integrované prostředí pro datovou a objektovou analýzu informačních systémů. Přitom plně podporuje zavedené přístupy jako je UML nebo tříúrovňový návrh databáze.

PowerDesigner je ideálním nástrojem pro návrh informačních systémů, protože umožňuje v rámci jediného prostředí identifikovat důležité obchodní aktivity podniku a zachytit jejich odraz v

aplikacích a databázích pomocí datových a objektových modelů. Obchodní analytik tak může navrhnout efektivnější fungování podniku v modelu podnikových procesů a předat takto specifikované zadání do IT oddělení k vytvoření informačních systémů podporujících tyto nové procesy v podniku. Při návrhu požadovaných aplikací může díky tomu datový analytik vytvářet entity v datovém modelu a sledovat jejich závislost na objektech a třídách získaných z objektového modelu systému. Hladká spolupráce při návrhu datové a aplikační stránky systému v rámci jediného nástroje s jednotným uživatelským prostředím se pak odrazí v rychlém a bezproblémovém vývoji.

Nástroj je dostupný v několika edicích:

**DataArchitect** – Splňuje požadavky nejnáročnějších datových modelářů a databázových administrátorů. DataArchitect nabízí řízení požadavků a plný rozsah funkcionality pro víceúrovňovou analýzu a design včetně dopředného i zpětného inženýrství.

**Developer** – Varianta určená pro objektové modelování včetně řízení požadavků. Plně podporuje jazyk UML a obsahuje funkcionalitu pro zvýšení produktivity při použití s těmito jazyky a nástroji: Java, C#, VB.NET, XML, PowerBuilder, aj. Variantu Developer je možné propojit s většinou rozšířených vývojových nástrojů pro zajištění automatické model-to-code synchronizace.

**Studio** – Naplňuje potřeby zejména vedení IT a obchodu a poskytuje možnosti sladění cílů obou těchto oddělení. Kombinuje funkcionalitu variant DataArchitect, Developer a ještě přidává možnost modelovat obchodní procesy. Varianta Studio tak umožňuje vytvořit komplexní pohled na strukturu a chování celé firmy.

**Viewer** – Tuto variantu využijí zejména týmy tvořící dokumentaci, techničtí manažeři a další uživatelé, kteří potřebují přístup ke čtení modelů. Je možné z něj tisknout modely a vytvářet reporty. [16]

Nástroj byl testován ve verzi 16.1.

### 5.9.2. UML modelování, další důležité funkce a možnosti rozšíření

Výrobce na svých webových stránkách neuvádí přímou podporu dané verze jazyka UML. Z diagramu lze nalézt téměř všechny, chybí profile diagram (dostupný od UML 2.2) a diagram časování. PowerDesigner nabízí automatický převod sekvenčního diagramu na diagram komunikace a naopak. Pro tvorbu třídního diagramu poskytuje profesionální rozhraní, které je přizpůsobeno maximálnímu pohodlí pro uživatele.

PowerDesigner umožňuje importovat soubory Erwin, Rational Rose, Excel, Word a XMI. Pro modely nabízí funkce kontroly syntaxe s výpisem chyb a vzájemné porovnání dvou modelů s výpisem změn. Celé modely, nebo jejich části, mohou být staženy z repository na klienta, upraveny a vráceny zpět do repository. Uživatelé mohou využívat i podpory BPMN, ebXML a všech běžně dostupných databázových platforem (téměř 60), kdy nástroj provádí reverse engineering nebo generuje skripty do MS SQL Server, Sybase, Oracle, Teradata, a dalších.



Nástroj přímo z menu nabízí také rozšíření v podobě add-in pro XML validaci nebo Microsoft Analysis Services.

### 5.9.3. Ergonomie ovládání

Uživatelské rozhraní nástroje je pěkně graficky zpracováno, menu je správně roztrženo podle funkcí, lišty s nástroji poskytují intuitivní ovládání. Prostor pro práci je dostatečně velký, postraní lišty si lze navíc skrýt a vytvořit prostor pro práci ještě větší. Uživatel má rovněž možnost upravit si menu a lišty s nástroji podle sebe.

Nástroj nabízí několik možností nápovědy. Na webových stránkách nástroje je nápověda ve formě online podpory a kompletní nápověda v archívu ZIP, ve kterém jsou uloženy soubory ve formátu PDF. V nástroji je nápověda, která umožňuje vyhledávání, listování v rejstříku i v tematických okruzích. Přímou z nápovědy lze také tisknout a z programu má uživatel možnost také kontaktovat technickou podporu.

### 5.9.4. Cena

Společnost Sybase nepodporuje přímý prodej pro Českou republiku a nezobrazuje tak ani ceny. Po přístupu na webové stránky ze zahraničního serveru se ceník jednotlivých edic zobrazil takto: [17]

<b>Jednotná licence</b>	<b>Edice</b>	<b>Cena</b>	<b>Plovoucí licence</b>	<b>Edice</b>	<b>Cena</b>
	Data Architect	5995\$		Data Architect	8995\$
	Developer	2995\$		Developer	4495\$
	Studio	2995\$		Studio	4495\$
	Viewer	zdarma		Viewer	neexistuje

Tabulka 31: Ceník nástroje PowerDesigner.

Na webových stránkách výrobce je ke stažení trial verze tohoto nástroje, která je dostupná po dobu patnácti dnů.

### 5.9.5. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		nezjištěno
<b>Diagramy</b>		12 (viz slovní popis)
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		HTML, RTF, XML, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, XML Schema, CORBA IDL, VB, VB.NET
<b>Reverse engineering</b>		Java, C#, XML Schema, CORBA IDL, VB, VB.NET
<b>Podpora práce v týmu</b>		Repository
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		Eclipse, Visual Studio, PowerBuilder
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Windows
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		SVG, TIF, GIF, BMP, JPEG, PNG, EMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	1
	Členění okna	1
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	1
<b>Cena</b>		0-8995\$ (viz slovní popis)

Tabulka 32:Hodnocení nástroje PowerDesigner.

## 5.10. Artisan Studio

### 5.10.1. Popis nástroje

Artisan studio poskytuje kompletní podporu pro standardy UML a SysML, aby uživatel mohl vytvářet konzistentní a vysoce kvalitní modely k zachycení požadavků a návrhů alternativ vyvíjené aplikace. Artisan Studio je spolehlivou volbou pro všechny modelem řízené projekty, a to jak pro používání UML a SysML jako vizualizaci návrhu nebo využití ke generování kódu do programovacích jazyků jako jsou C++, C#, Java, a další. [18]

Testování nástroje probíhalo ve verzi nástroje 7.3.

### 5.10.2. UML modelování a další důležité funkce

Artisan Studio podporuje UML ve verzi 2.0. a k dispozici jsou následující diagramy – třídní, složených struktur, diagram balíčků, diagram objektů, Use-Case diagram, aktivit, stavový, komunikační, sekvenční a přehledu interakcí.

Nástroj rovněž podporuje UPDM, nabízí import Rational Rose a XMI a zajišťuje trasovatelnost elementů skrz celý model. Šablony dokumentace lze konfigurovat a modely mezi sebou vzájemně porovnávat.

### 5.10.3. Ergonomie ovládání

Ovládání nástroje je intuitivní, nedostatkem je zobrazení elementů jednotlivých diagramů v malé liště pod menu a ne ve větší boční liště, jak je u profesionálních nástrojů zvykem. Menu je správně strukturováno i přes to, že Artisan Studio nenabízí dostatek funkcí. Okno je rozčleněno tak, aby uživateli zůstal pro práci dostatečně velký prostor s možností skrytí postranních lišt pro větší prostor při modelování.

Artisan Studio nabízí přímo z nástroje nápovědu, která umožňuje vyhledávání, listování v rejstříku i v tematických okruzích a tisk. Z nástroje lze také kontaktovat technickou podporu nebo přejít na webové stránky výrobce, kde jsou ke stažení tutoriály pro nástroj ve formátu PDF a shlédnout lze i video ukázky některých funkcí nástroje.

### 5.10.4. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.0.
<b>Diagramy</b>		10 (viz slovní popis)
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		DOC, HTML, XML, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, Ada, IDL, VB, SQL
<b>Reverse engineering</b>		Java, C++, C#, Ada, IDL, VB
<b>Podpora práce v týmu</b>		Repository
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		ne
<b>Simulace modelů</b>		ano (stavový diagram)
<b>Platforma</b>		Windows
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		EMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,75
	Členění okna	0,9
	Lišta s nástroji a menu	0,8
	Nápověda	0,9
<b>Cena</b>		nezjištěno

Tabulka 33: Hodnocení nástroje Artisan Studio.

## 5.11. Objecteering

### 5.11.1. Popis nástroje a možnosti rozšíření

Objecteering poskytuje kompletní podporu pro modelem řízený vývoj. Kombinací nejnovějších standardů jako UML2, BPMN nebo SysML umožňuje vývojářským týmům spravovat požadavky, vyvíjet přesné a kompletní modely, vytvářet reporty a dokumentaci a v neposlední řadě generovat kód do programovacích jazyků Java, C++, C#, SQL DDL, CORBA IDL a Fortran. Navíc Objecteering zajišťuje konzistenci modelu a trasovatelnost skrze celý cyklus vývoje, od požadavků, přes analýzu, implementaci a testování, až k nasazení aplikace. Objecteering Software poskytuje řešení pro vývoj software pro střední a velké společnosti v různých oborech jako telekomunikace, finance, doprava, a další. Na webových stránkách je ke stažení add-in v podobě SPEM modeleru. [19] Nástroj je dostupný celkem ve 3 edicích:

**UML Free Edition** – je zdarma ke stažení a umožňuje UML2 modelování, XMI import a generování dokumentace.

**SOA Free Edition** – opět zdarma ke stažení a kombinuje UML2, BPMN a SOA modelování v jednom úložišti.

**Enterprise Edition** – komerční vydání, které podporuje všechny funkce potřebné pro modelem řízený vývoj.

Testování probíhalo ve verzi nástroje 6.1 a edici Enterprise.

### 5.11.2. UML modelování a další důležité funkce

Přesnou verzi jazyka UML výrobce neudává, pouze uvádí na svých webových stránkách neurčitou větu, která informuje uživatele o podpoře UML od verze 1.0. po 2.1. a budoucích verzí. Nástroj podporuje všech 14 diagramů, ovšem přítomnost profile diagramu nám nepomůže při definici verze UML, neboť tento diagram oficiálně představený ve verzi 2.2. se neoficiálně užívá již od UML 2.0. Předpokladem pro nás bude tedy podpora minimálně UML 2.1. Objecteering podporuje návrhové vzory GoF i vzory specifické pro programovací jazyky.

Dále Objecteering nabízí možnosti upravitelných šablon pro dokumentaci a validaci modelu. Pro správu požadavků nástroj nabízí tvorbu Vision a Business Rules dokumentu, analýzu dopadů a také tvorbu dokumentů, jejichž text lze spravovat a měnit přímo v MS Word a synchronizovat s modelem.

### 5.11.3. Ergonomie ovládání

Intuitivnost ovládání je na střední úrovni. Menu obsahuje málo funkcí, které uživatel musí hledat v nápovědě. Rovněž uspořádání ikon v postranních lištách neulehčí uživateli práci. Prostor pro práci má uživatel dostatečný, skrytím postranních lišt si lze prostor pro modelování zvětšit.

Nápověda je poskytována pouze z webu, přímo z nástroje vedou odkazy. V nápovědě nelze vyhledávat, listovat v rejstříku ani z ní tisknout. Dále jsou k dispozici na webových stránkách video ukázky některých funkcí nástroje, diskusní fórum a formulář pro kontaktování technické podpory.

#### 5.11.4. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		minimálně 2.1.
<b>Diagramy</b>		všech 14
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		RTF, DOC, HTML, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, SQL, DDL, CORBA IDL, Fortran
<b>Reverse engineering</b>		Java, C++, C#
<b>Podpora práce v týmu</b>		ClearCase, Telelogic Synergy/CM, Serena Dimensions, MS SourceSafe, CVS/Igloo
<b>Možnost získávání metrik</b>		ano
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		Eclipse
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Windows, Linux, Solaris
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		PNG, EPS, WMF, EMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,7
	Členění okna	0,75
	Lišta s nástroji a menu	0,5
	Nápověda	0,6
<b>Cena</b>		nezjištěno

Tabulka 34:Hodnocení nástroje Objectteering.

## 5.12. Rational Software Architect

### 5.12.1. Popis nástroje a možnosti rozšíření

Rational Software Architect od společnosti IBM je flexibilní, rozšiřitelná a snadno použitelná platforma pro dodávání kvalitních architektur. Zkrocení složitosti, správa rizik, zajištění vysoké kvality softwaru a zmírnění starostí s aplikacemi vám umožní zaměřit se na tvůrčí řešení a urychlit vlastní produkční cyklus s použitím architektur a aplikací vytvořených s důrazem na stabilitu. Tento otevřený a vysoce rozšiřitelný produkt je vybudován na platformě Eclipse 3.6., o instalaci a konfiguraci jeho funkcí lze velmi přesně rozhodovat v zájmu cíleného využití pouze těch nástrojů, které skutečně potřebujete. Uživatel si tak při instalaci zvolí funkce, které bude používat, samozřejmostí je pozdější doinstalování nezvolených funkcí.

Funkce, které rozšiřují produkt Rational Software Architect různými doplňky, jež pokrývají široké spektrum problémových okruhů a odvětví jsou funkce pro plánování nasazení, SOA a Websphere, C++ nebo simulaci. Popis všech těchto funkcí lze nalézt na webových stránkách výrobce, které jsou dostupné i v českém jazyce. Nástroj také nabízí možnosti integrace se softwarovou platformou IBM Rational: IBM Rational Asset Manager, IBM Rational Requirements Management, a další. [20]

Testování probíhalo ve verzi nástroje 8.0.

#### **5.12.2. UML modelování a další důležité funkce**

Software Architect podporuje UML ve verzi 2.2. V této verzi byl poprvé oficiálně představen profile diagram [21], který v tomto nástroji chybí. Při UML modelování je nabízen převod diagramu komunikace na sekvenční a naopak.

Jelikož nástroj nabízí spoustu profesionálních funkcí, uvedu jen ty, které jsou důležité zejména pro analýzu a návrh. Nástroj podporuje BPMN, soaML a DoDAF a nabízí využití rozšiřitelných služeb s přístupem ke cloudu. Funkce Transformation Authoring umožňuje transformace model-model, tedy uživatelsky definované transformace. Nechybí porovnání dvou modelů nebo validace celého UML modelu s výpisem chyb. Zajímavou a pro výuku užitečnou funkcí je sketching, tedy náčrt pomocí jednoduchých grafických objektů (ovál, čtverec) a z nich automatické vytvoření UML diagramu nebo jednotlivých UML elementů.

#### **5.12.3. Ergonomie ovládání**

Jelikož nástroj pracuje v prostředí Eclipse, je uživatelské rozhraní totožné. Rational Software Architect je nástroj obsahující profesionální funkce potřebné při vývoji software, čímž nástroj trochu ztrácí na intuitivnosti ovládání. Výuku syntaxe diagramů podporuje funkce sketching.

Přímo v nástroji je profesionální nápověda, která umožňuje vyhledávání, listování v tematických okruzích a tisk. Na webu IBM má uživatel možnost kontaktovat technickou podporu, nahlédnout do často kladených otázek, prohledat fórum nebo použít stejnou nápovědu, která je dostupná v nástroji. Nechybí ani spoustu video ukázek, které prozradí jak používat funkce nástroje.

#### 5.12.4. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.2.
<b>Diagramy</b>		13 (bez profile diagram)
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		RUP
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ano
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		XML, PDF, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, EJB, WSDL, XSD, CORBA IDL, SQL, VB.NET, JPA
<b>Reverse engineering</b>		Java, C++, C#, XSD, VB.NET, JPA
<b>Podpora práce v týmu</b>		CVS, ClearCase
<b>Možnost získávání metrik</b>		ano
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		integrace přímo s Eclipse, integrace se softwarovou platformou IBM Rational, viz popis nástroje
<b>Simulace modelů</b>		ano (diagram aktivit, stavový, diagramy interakcí a BPMN)
<b>Platforma</b>		Windows, Linux
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		PNG, BMP, JPEG, GIF, SVG
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,85
	Členění okna	0,9
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	1
<b>Cena</b>		479\$ - jednotná licence 959\$ - plovoucí licence

Tabulka 35: Hodnocení nástroje Rational Software Architect.

### 5.13. Blueprint

#### 5.13.1. Popis nástroje

Blueprint od společnosti AtPortunity je UML modelovací nástroj podporující UML ve verzi 2.1. Je dostupný ve dvou produktech, kdy každý se dělí ještě do dvou edic. Prvním produktem je Blueprint Software Modeler (Blueprint SM), který usnadňuje softwarový návrh a je integrován s Eclipse IDE. Jeho Community edice je zdarma pro nekomerční užití, edice Professional přidává generování zdrojového kódu z UML diagramů. Druhým produktem je Blueprint Modeling Enviroment, který se dělí do edic Developer a Architect. Jedná se o nástroj pro business analytiky, architektky a vývojáře, který podporuje standardy UML, QVT nebo XMI. Obsahuje všechny funkce Blueprint SM a navíc přidává funkce pro vytváření meta-modelů, transformace model-to-model a model-to-text a provedení transformace. [22]

Nástroj byl otestován ve verzi 1.4. a edici Blueprint Software Modeler Community Edition, z důvodů nedostupnosti komerčních edic.

### 5.13.2. UML modelování a další důležité funkce

Nástroj ve všech edicích podporuje UML 2.1. a 9 diagramů – třídní, balíčků, komponent, složených struktur, objektový, Use-Case, aktivit, stavový a sekvenční. Zkoumaná základní edice neobsahuje téměř žádné funkce, export diagramů, generování kódu do Javy, export/import XMI nebo podporu týmové práce bychom našli až od edice Professional.

### 5.13.3. Ergonomie ovládání

Jelikož nástroj pracuje v prostředí Eclipse, je uživatelské rozhraní totožné, a tak Eclipse poskytuje profesionální rozhraní pro práci s nástrojem Bridgepoint. Ovládání vzhledem k nabízeným funkcím testované edice nástroje není složité, vytvoření diagramu zvládne uživatel s průměrnými znalostmi.

Nápověda v nástroji není na úrovni profesionálních nástrojů, lze v ní vyhledávat nebo z ní tisknout. Na webových stránkách je nápověda ve formě kontaktního formuláře nebo často kladených otázek, které ovšem nejsou obsáhlé, k dispozici jsou pouze dvě otázky.

### 5.13.4. Cena

Ceník nástroje Blueprint, k datu 15. 3. 2012, udává následující tabulka [23]:

Edice	Cena
Architect	€3999
Developer	€1599
Professional	€799
Community	zdarma

Tabulka 36: Ceník nástroje Blueprint.



### 5.13.5. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.1.
<b>Diagramy</b>		9 (viz slovní popis)
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		ne
<b>Generování kódu</b>		ne
<b>Reverse engineering</b>		ne
<b>Podpora práce v týmu</b>		ne
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		integrace přímo s Eclipse
<b>Simulace modelů</b>		ne
<b>Platforma</b>		Windows
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		JPEG
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,75
	Členění okna	0,9
	Lišta s nástroji a menu	1
	Nápověda	0,6
<b>Cena</b>		0 - €3999 (viz slovní popis)

Tabulka 37: Hodnocení nástroje Blueprint.

## 5.14. Innovator 11

### 5.14.1. Popis nástroje a možnosti rozšíření

Innovator od německé společnosti MID je otevřená platforma podporující modelování business procesů, objektově orientovanou analýzu a návrh nebo data modelování. Innovator je zvláště vhodný pro modelem řízený vývoj softwaru neboť umožňuje jazykové rozšíření užitím UML2 profilu. Výhodami nástroje jsou například podpora standardů jako BPMN, UML, SoaML a SysML, otevřené Java/.NET API nebo integrované řešení od požadavků až po vývoj aplikací. Tento nástroj je dostupný ve verzích určených pro business analytiku, softwarové architektury a databázové architektury:

Innovator pro business analytiku umožňuje kombinovat modelovací jazyky a používat BPMN a UML pro specifikaci podnikových procesů a požadavků pro IT aplikace a SOA. Pro tuto verzi nástroje jsou ještě plug-iny v podobě importu WSDL nebo BPEL generátoru.

Innovator pro softwarové architektury je flexibilní nástroj pro objektově orientované modelování s UML2. Podpora MDA poskytuje bezpečnost pro technologickou neutralitu. Uživatelé mohou efektivně využít výsledky svých business procesů, data a objektové modely pro objektově orientovaný vývoj aplikací.

Innovator pro databázové architekty je data-modelovací nástroj. Schémata a aktuální databáze jsou porovnávány tak aby byly změny rychle ověřeny. Konceptuální schéma může být mapováno na databázové schéma jiných výrobců. Nejzajímavějšími funkcemi této verze jsou konceptuální modelování dat s ERM, návrh pomocí IDEF nebo správce databází pro připojení externího SŘBD přes JDBC nebo SQL.[24]

Nástroj byl otestován ve verzi Innovator 11 R4 for Software Architects.

#### **5.14.2. UML modelování a další důležité funkce**

Innovator 11 podporuje ve všech svých verzích 10 diagramů – sekvenční, třídní, balíčků, objektů, složených struktur, diagram komponent, nasazení, Use-Case, aktivit a stavový. Kromě těchto UML diagramů lze namodelovat i ER diagram nebo whiteboard diagram, ve kterém lze vizualizovat vztahy mezi všemi diagramy v modelu.

Tento nástroj podporuje i další standardy jako BPMN, SysML nebo SoaML. Reverse engineering je nabízen pouze u verze Innovator pro databázové architekty, kde lze tuto funkci použít pro databázová schémata. Pro modely jsou dále nabízeny funkce validace modelu, porovnání dvou modelů s výpisem změn a trasovatelnost používaných elementů. Zajímavou funkcí je i Office Integration, která umožňuje uživateli vkládat a spravovat požadavky v modelu prostřednictvím MS Word.

#### **5.14.3. Ergonomie ovládání**

Nástroj disponuje nádherně graficky zpracovaným uživatelským prostředím, které je podobné MS Office 2010. Postranní lišty si lze skrýt a vytvořit větší prostor pro práci nebo pomocí tlačítka full screen zobrazit diagram v celém okně. Intuitivnost nástroje je rovněž na vysoké úrovni, základní funkce nástroje potřebné pro modelování lze používat bez pomoci nápovědy.

Na webových stránkách může uživatel kontaktovat technickou podporu nebo využít nápovědu v podobě diskusního fóra. Rovněž je nabízená graficky přehledná nápověda, ve které lze hledat a tisknout. Nevýhodou nápovědy je dostupnost pouze z webu.

#### 5.14.4. Hodnocení

<b>Verze UML</b>		2.3.
<b>Diagramy</b>		10 (viz slovní popis)
<b>Podpora MDA</b>		ano
<b>Integrace metodiky</b>		ne
<b>Vytváření knihoven s artefakty</b>		ne
<b>Generování výstupů do dokumentů</b>		HTML, DOC, XML, XMI
<b>Generování kódu</b>		Java, C++, C#, IDL, XSD, WSDL, BPEL
<b>Reverse engineering</b>		ne
<b>Podpora práce v týmu</b>		Repository
<b>Možnost získávání metrik</b>		ne
<b>Integrace s vývojovými nástroji</b>		Innovator for Business Analyst, Innovator for Database Architect
<b>Simulace modelů</b>		ano
<b>Platforma</b>		Windows, Linux, Solaris
<b>Generování výstupů do grafických formátů</b>		PNG, TIFF, GIF, EMF
<b>Ergonomie ovládání</b>	Intuitivnost	0,9
	Členění okna	1
	Lišta s nástroji a menu	0,9
	Nápověda	0,7
<b>Cena</b>		nezjištěno

Tabulka 38: Hodnocení nástroje Innovator 11.

## 6. Závěrečné srovnání

### 6.1. Maxima dílčích kritérií a přiřazení nezjištěných hodnot

U kritéria diagramy se nám po vyjmenování nejdůležitějších diagramů pro analýzu a návrh objevuje dílčí kritérium *další diagramy* s hodnotou *množství/maximální množství*. Pro provedení výpočtů je nutné znát hodnotu jmenovatele. Jelikož hodnotíme 7 diagramů hodnotami *ano/ne* a poslední verze jazyka UML definuje 14 diagramů, bude hodnota jmenovatele tohoto dílčího kritéria 7.

Dále se musíme vypořádat s problémem, který představuje nezjištění kritérií *verze UML* a *cena*. Tyto kritéria nebyly udány na webových stránkách výrobce a zjistit se je nepodařilo ani po kontaktování technické podpory. Cena je brána jako doplňkové kritérium a na celkové hodnocení nemá vliv, tudíž její nezjištění pro celkové hodnocení nástrojů nevadí. Nástroje byly vybírány ze seznamu na oficiálních webových stránkách jazyka UML, který odkazoval na nástroje podporující UML minimálně ve verzi 2.0. Proto u nezjištěné verze bude přiřazena hodnota 2.0., s výjimkou nástroje SketchUML, který byl přímo v zadání práce a v tomto seznamu uveden nebyl, jemu bude přiřazena hodnota 1.5. a nižší.

### 6.2. Závěrečné vyhodnocení nástrojů

Pro závěrečné vyhodnocení je nutné uvést testované nástroje včetně verzí a edic:

Visual Paradigm 8.3. Enterprise Edition  
MagicDraw 17.0.1. Enterprise Edition  
StarUML 5.0.  
UModel 2012 Enterprise Edition  
CaseComplete 2012  
Enterprise Architect 9.2. Corporate Edition  
SketchUML  
Bridgepoint 3.4.6.  
PowerDesigner 16.1.  
Artisan Studio 7.3.  
Objectteering 6.1. Enterprise Edition  
Rational Software Architect 8.0.  
Blueprint Software Modeler Community Edition  
Innovator 11 for software architects

Následující tři tabulky udávají celkové zhodnocení nástrojů. Z důvodů nedostatku místa je každá tabulka rozdělena na dvě části. Tabulka 39 udává celkové slovní zhodnocení nástrojů podle všech kritérií, tedy rekapituluje hodnocení, které je uvedené u každého nástroje. Tabulka 40 zobrazuje číselné hodnoty jednotlivých kritérií pro nástroje. Hodnoty byly vypočítány následovně:

- pro kritéria s hodnotou *ano/ne* je číselná hodnota *100/0%*.
- číselná hodnota kritérií rozdělených do podkritérií je vypočtena jako  $\sum$  hodnot podkritérií, u kterých se vyskytuje hodnota *ano*.
- číselná hodnota kritéria ergonomie ovládání, jehož podkritéria jsou hodnocena číslem z intervalu  $<0;1>$ , je vypočtena jako  $\sum$  součinů čísla z intervalu s hodnotou podkritéria.

V této tabulce jsou uvedeny rovněž hodnoty kritérií, které byly vypočteny Fullerovou metodou, a maximální a minimální číselná hodnota kritéria, potřebná pro výpočet metodou WSA.

Poslední tabulka hodnocení, tabulka 41, udává aplikaci metody WSA, která je popsána v kapitole 3.2.1. Spolu s hodnotami je na konci tabulky vypočten celkový užitek nástroje podle hodnotících kritérií a celkové pořadí nástrojů podle jejich užitku.

UML nástroj	Kritérium									
	práce v týmu	verze UML	podporovaných diagramů	simulace modelů	knihovny s artefakty	integrace metodiky	podpora MDA	integrace s nástroji	získávání metrik	platforma
Visual Paradigm	ano	2.3.	všech 14	ano	ne	ne	ano	ano	ne	Windows, Linux, Mac OS
MagicDraw	ano	2.3.	všech 14	ne	ne	ne	ano	ano	ano	Multiplatform (Java)
StarUML	ne	2.0.	9	ne	ne	ne	ano	ne	ne	Windows
UModel 2012	ano	2.3.	všech 14	ne	ne	ne	ano	ano	ne	Windows, Linux, Mac OS
CaseComplete	ano	2.0.	2	ne	ne	ne	ne	ne	ne	Windows (.NET)
EnterpriseArchitect	ano	2.4.1.	všech 14	ano	ano	ne	ano	ano	ano	Windows, Linux, Mac OS
SketchUML	ne	1.5. a nižší	1	ne	ne	ne	ne	ne	ne	Windows (.NET)
Bridgepoint	ano	2.0.	8	ano	ne	ne	ano	ano	ano	Windows, Linux
PowerDesigner	ano	2.0.	12	ne	ne	ne	ano	ano	ne	Windows
Artisan Studio	ano	2.0.	10	ano	ne	ne	ano	ne	ne	Windows
Objecteering	ano	2.1.	všech 14	ne	ne	ne	ano	ano	ano	Windows, Linux, Solaris
Rational Software Architect	ano	2.2.	13	ano	ano	ano	ano	ano	ano	Windows, Linux
Bleuprint SM	ne	2.1.	9	ne	ne	ne	ano	ano	ne	Windows
Innovator 11	ano	2.3.	10	ano	ne	ne	ano	ano	ne	Windows, Linux, Solaris

Tabulka 39/1.část: Celkové slovní zhodnocení nástrojů.

UML nástroj	Kritérium			
	generování dokumentů	generování grafických formátů	generování kódu	reverse engineering
Visual Paradigm	PDF, HTML, DOC, XMI, XML, XLS	JPEG, PNG, SVG, EMF	Java, C++, C#, VB.NET, PHP, ODL, ActionScript, IDL, Perl, Delphi, Python, Object-C, Ada, Ruby	Java, C++, C#, IDL, Ada, PHP, Python, Object-C, .NET (.exe nebo .dll), XML Schema, JDBC, Hibernate
MagicDraw	HTML, PDF, RTF, XML, XMI	JPEG, PNG, SVG, TIF, EMF, EPS, WMF	Java, C++, C#, CIL, EJB, CORBA IDL, WSDL, DDL, XML Schema	Java, C++, C#, CIL, EJB, CORBA IDL, WSDL, DDL, XML Schema
StarUML	PPT, DOC, XLS, XMI	JPEG, BMP, EMF, WMF	Java, C++, C#	Java, C++, C#
UModel 2012	HTML, DOC, RTF, PDF, XMI	PNG, EMF	Java, C#, VB.NET	Java, C#, VB.NET
CaseComplete	HTML, DOC, RTF, XMI, XML	BMP, PNG, JPEG, GIF, TIF, EMF, WMF, EXIF	-	-
EnterpriseArchitect	HTML, RTF, PDF, XMI	WMF, EMF, BMP, TGA, PNG, JPEG, TIF	Java, C++, C#, ActionScript, Ada, VB, Delphi, PHP, Python, VB.NET, Verilog, VHDL, JavaScript	Java, C++, C#, ActionScript, Ada, VB, Delphi, PHP, Python, VB.NET, Verilog, VHDL, JavaScript
SketchUML	XML	JPEG	-	-
Bridgepoint	XML, XMI	-	C, C++	-
PowerDesigner	HTML, RTF, XML, XMI	SVG, TIF, GIF, BMP, JPEG, PNG, EMF	Java, C++, C#, XML Schema, CORBA IDL, VB, VB.NET	Java, C#, XML Schema, CORBA IDL, VB, VB.NET
Artisan Studio	DOC, HTML, XML, XMI	EMF	Java, C++, C#, Ada, IDL, VB, SQL	Java, C++, C#, Ada, IDL, VB
Objectteering	RTF, DOC, HTML, XMI	PNG, EPS, WMF, EMF	Java, C++, C#, SQL, DDL, CORBA IDL, Fortran	Java, C++, C#
Rational Software Architect	XML, PDF, XMI	PNG, BMP, JPEG, GIF, SVG	Java, C++, C#, EJB, WSDL, XSD, CORBA IDL, SQL, VB.NET, JPA	Java, C++, C#, XSD, VB.NET, JPA
Bleuprint SM	-	-	-	-
Innovator 11	HTML, DOC, XML, XMI	PNG, TIFF, GIF, EMF	Java, C++, C#, IDL, XSD, WSDL, BPEL	-

Tabulka 39/2.část: Celkové slovní zhodnocení nástrojů.

UML nástroj	Kritérium							
	práce v týmu	verze UML	diagramy	simulace modelů	knihovny s artefakty	integrace metodiky	podpora MDA	integrace s nástroji
Visual Paradigm	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
MagicDraw	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%
StarUML	0%	80%	84,263%	0%	0%	0%	100%	0%
UModel 2012	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%
CaseComplete	100%	80%	26,09%	0%	0%	0%	0%	0%
EnterpriseArchitect	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%
SketchUML	0%	20%	14,49%	0%	0%	0%	0%	0%
Bridgepoint	100%	80%	93,794%	100%	0%	0%	100%	100%
PowerDesigner	100%	80%	97,931%	0%	0%	0%	100%	100%
Artisan Studio	100%	80%	95,863%	100%	0%	0%	100%	0%
Objectteering	100%	85%	100%	0%	0%	0%	100%	100%
Rational Software Architect	100%	90%	98,966%	100%	100%	100%	100%	100%
Bleuprint SM	0%	85%	84,263%	0%	0%	0%	100%	100%
Innovator 11	100%	100%	85,297%	100%	0%	0%	100%	100%
váha kritéria	5,46%	12,73%	12,73%	0,91%	3,64%	1,82%	6,36%	2,72%
nejnižší hodnota (Dj)	0%	20%	14,49%	0%	0%	0%	0%	0%
nejvyšší hodnota (Hj)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabulka 40/1.část: Číselné hodnoty jednotlivých kritérií.



UML nástroj	Kritérium						
	získávání metrik	platforma	generování dokumentů	generování graf. formátů	generování kódu	reverse engineering	ergonomie ovládání
Visual Paradigm	0%	100%	85,71%	100%	100%	95%	100%
MagicDraw	100%	100%	85,71%	100%	75%	75%	100%
StarUML	0%	37,04%	61,9%	20%	75%	75%	63,461%
UModel 2012	0%	100%	100%	40%	50%	50%	89,422%
CaseComplete	0%	37,04%	76,19%	60%	0%	0%	83,269%
EnterpriseArchitect	100%	100%	85,71%	60%	95%	95%	100%
SketchUML	0%	37,04%	0%	20%	0%	0%	54,998%
Bridgepoint	100%	74,08%	47,61%	0%	25%	0%	73,461%
PowerDesigner	0%	37,04%	61,9%	100%	75%	50%	100%
Artisan Studio	0%	37,04%	61,9%	0%	75%	75%	82,884%
Objecteering	100%	74,08%	76,19%	40%	75%	75%	64,4235%
Rational Software Architect	100%	74,08%	71,42%	100%	75%	75%	92,884%
Bleuprint SM	0%	37,04%	0%	0%	0%	0%	78,654%
Innovator 11	0%	74,08%	61,9%	40%	75%	0%	86,539%
váha kritéria	2,72%	7,27%	4,55%	10%	9,09%	10,91%	9,09%
nejnižší hodnota (Dj)	0%	37,04%	0%	0%	0%	0%	54,998%
nejvyšší hodnota (Hj)	100%	100%	100%	100%	100%	95%	100%

Tabulka 40/2.část: Číselné hodnoty jednotlivých kritérií.

UML nástroj (Xi)	Kritérium (Yj)							
	práce v týmu	verze UML	diagramy	simulace modelů	knihovny s artefakty	integrace metodiky	podpora MDA	integrace s nástroji
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Visual Paradigm	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
MagicDraw	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%
StarUML	0%	75%	81,5963%	0%	0%	0%	100%	0%
UModel 2012	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%
CaseComplete	100%	75%	13,5657%	0%	0%	0%	0%	0%
EnterpriseArchitect	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%
SketchUML	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bridgepoint	100%	75%	92,7424%	100%	0%	0%	100%	100%
PowerDesigner	100%	75%	97,5804%	0%	0%	0%	100%	100%
Artisan Studio	100%	75%	95,162%	100%	0%	0%	100%	0%
Objectteering	100%	81,25%	100%	0%	0%	0%	100%	100%
Rational Software Architect	100%	87,5%	98,7908%	100%	100%	100%	100%	100%
Bleuprint SM	0%	81,25%	81,5963%	0%	0%	0%	100%	100%
Innovator 11	100%	100%	82,8055%	100%	0%	0%	100%	100%

Tabulka 41/1.část:.Užitky jednotlivých variant podle metody WSA.

UML nástroj (Xi)	Kritérium (Yj)							Užitek varianty	Pořadí podle užitku
	získávání metrik	platforma	generování dokumentů	generování graf. formátů	generování kódu	reverse engineering	ergonomie ovládání		
	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15		
Visual Paradigm	0%	100%	85,71%	100%	100%	100%	100%	91,1698%	<b>2.</b>
MagicDraw	100%	100%	85,71%	100%	75%	78,9474%	100%	88,4104%	<b>3.</b>
StarUML	0%	0%	61,9%	20%	75%	78,9474%	18,8058%	48,2512%	<b>11.</b>
UModel 2012	0%	100%	100%	40%	50%	52,6316%	76,4944%	73,0604%	<b>5.</b>
CaseComplete	0%	0%	76,19%	60%	0%	0%	62,8217%	31,9115%	<b>13.</b>
EnterpriseArchitect	100%	100%	85,71%	60%	95%	100%	100%	93,0752%	<b>1.</b>
SketchUML	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	2%	<b>14.</b>
Bridgepoint	100%	58,831%	47,61%	0%	25%	0%	41,0271%	51,9687%	<b>10.</b>
PowerDesigner	0%	0%	61,9%	100%	75%	52,6316%	100%	70,9755%	<b>6.</b>
Artisan Studio	0%	0%	61,9%	0%	75%	78,9474%	61,9661%	58,2714%	<b>9.</b>
Objectteering	100%	58,831%	76,19%	40%	75%	78,9474%	20,9446%	69,4113%	<b>7.</b>
Rational Software Architect	100%	58,831%	71,42%	100%	75%	78,9474%	84,1874%	87,9547%	<b>4.</b>
Bleuprint SM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	52,5666%	34,5886%	<b>12.</b>
Innovator 11	0%	58,831%	61,9%	40%	75%	0%	70,088%	63,0031%	<b>8.</b>

Tabulka 41/2.část:.Užitky jednotlivých variant podle metody WSA.

Hodnocení nástrojů dopadlo podle mého očekávání. Na prvních dvou místech se umístily nástroje Enterprise Architect a Visual Paradigm, které disponují uživatelsky i graficky přívětivým rozhraním. Oba splňují většinu kritérií i podkritérií, které byly použity pro hodnocení nástrojů.

Enterprise Architect ztrácí hodnocení za nemožnost generování kódu do jazyka Ruby nebo generování formátu SVG. Visual Paradigm oproti Enterprise Architectu nepočítá metriky vytvořeného modelu a postrádá možnost vytváření knihoven s artefakty, naopak kritéria generování kódu, reverse engineering a generování grafických formátů splňuje na maximum. Oba pak nemají integraci metodiky, kterou ovšem kromě Rational Software Architectu nedisponoval žádný nástroj.

Rational Software Architect, který je nainstalován na počítačích katedry informatiky Vysoké školy Báňské, poté nesplňoval na maximum kritéria verze UML, generování dokumentů, generování zdrojového kódu a reverse engineering, kde chyběly jazyky PHP, Python a Ruby, rovněž ovládání nebylo na úrovni nástrojů, které se umístily na prvních dvou příčkách.

Z nástrojů, které jsou k dispozici zdarma, bych zmínil StarUML. Tento nástroj sice neuspěl v konkurenci s komerčními nástroji, ovšem obsahuje funkce, které mohou být dostačující pro uživatele se základními znalostmi softwarového inženýrství. Za stěžejní považuji funkce generování kódu a reverse engineering pro programovací jazyky Java, C# a C++, které u nekomerčních nástrojů mohou chybět. Tento nástroj splňoval hodnotící kritéria téměř z poloviny, navíc je volně rozšiřitelný, tedy zkušení uživatelé si mohou potřebné funkce sami naprogramovat.

Naopak v hodnocení absolutně neuspěl nástroj SketchUML, který splňuje kritéria podle metody WSA pouze ze dvou procent za generování formátu JPEG. Jak je uvedeno v kapitole tohoto nástroje, vývojáři plánují SketchUML do budoucna vylepšit, mohli bychom se tedy dočkat rozšíření v podobě generování kódu, reverse engineering a dalších.

Na katedře informatiky by mohl k výuce být využíván nainstalovaný nástroj Rational Software Architect. Tento nástroj je dostupný pro platformy používané na počítačích katedry, starší verze UML 2.2. pro výuku nevadí, nástroj podporuje diagramy, které se vyučují jako základ jazyka UML. Pro potřebu výuky dále podporuje simulaci, výpočet metrik modelu, rovněž nabízí export do nejpoužívanějších formátů, jako jsou XMI, PDF, SVG, PNG a JPEG. Ovládání sice není na úrovni Enterprise Architect, ale rovněž není na úrovni, kdy by studenti museli věnovat většinu času k pochopení ovládání nástroje.

Hodnocení nemusí být pro uživatele nástrojů závazným. Každý uživatel může mít jiné nároky, jak na kritéria, tak na rozdělení do podkritérií. Pro uživatele, kterým nevyhovují kritéria použita v této práci, může při rozhodování výběru nástroje pomoci tabulka 39, která obsahuje slovní zhodnocení nástrojů, nebo popis nástrojů v jednotlivých kapitolách. Výrobce softwaru nebo vyučující se poté musí rozhodnout, který nástroj pro něj bude splňovat takové nároky, aby práce v nástroji zahrnovala efektivitu a kvalitu v poměru k ceně nástroje.

### ***6.3. Závěrečné vyhodnocení vlastní analýzy a návrhu***

V nástrojích byly vytvořeny modely analýzy a návrhu pro případovou studii sázkové kanceláře. Tyto modely jsou uloženy na přiloženém CD. Modely byly vytvořeny v závislosti na tom, které funkce a diagramy daný nástroj podporoval. Vytvořeny byly v každém nástroji kromě SketchUML, z důvodu nesprávné funkčnosti nástroje a Bleuprint SM a Innovator 11, z důvodu nemožnosti uložení modelů v testovaných verzích programu.

## 7. Závěr

Účelem této diplomové práce bylo porovnání nástrojů, které podporují analýzu a návrh v jazyce UML. Jako hodnotící kritéria byly zvoleny ty, které považuji za nejvíce důležité pro výuku a vývoj software s ohledem na analýzu a návrh. Každý zkoumaný nástroj byl zhodnocen podle vybraných kritérií, navíc byl slovně zhodnocen po stránce UML modelování a dalších důležitých funkcí, které se používají v jiných etapách vývoje, než je analýza a návrh. Pro vyjádření celkového užitku nástroje bylo využito metody WSA, celkové slovní i číselné zhodnocení nástrojů je popsáno v předcházející kapitole. Největšího užitku podle vybraných kritérií dosáhl nástroj Enterprise Architect.

Přínos této práce vidím v tom, že dává možnost srovnání nástrojů, hlavně těch komerčních. Takové srovnání na internetu zatím chybí, lze nalézt pouze srovnání především nekomerčních nástrojů podle pár kritérií jako je platforma a generování kódu s reverse engineering.

Tato práce pro mne znamenala spoustu zkušeností s jazykem UML. Toto považuji za velice přínosné, jelikož UML považuji za důležitou součást při vývoji software. Rovněž jsem získal přehled o nástrojích, které jazyk UML podporují.

## Literatura

- [1] FOWLER, Martin. *Destilovane UML: knihovna programatora*. s. 23-24. ISBN 978-80-247-2062-3.
- [2] UML. OMG's List Of UML 2.0 Tools. [online] [cit. 2011-01-25]  
Dostupné z: <<http://www.uml.org/>>.
- [3] Ing. Petr Korviny. Teoretické základy vícekritériálního rozhodování.[online] [cit. 2011-02-12]  
Dostupné z: <[http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie\\_mca.pdf](http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie_mca.pdf)>.
- [4] Visual Paradigm. What VP-UML provides. [online] [cit. 2012-01-10]  
Dostupné z: <<http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/provides/>>.
- [5] Visual Paradigm. Price List. [online] [cit. 2012-01-10]  
Dostupné z: <<http://www.visual-paradigm.com/shop/pricelist.jsp?product=vpuml>>.
- [6] MagicDraw. MagicDraw product info. [online] [cit. 2012-01-20]  
Dostupné z: <[https://www.magicdraw.com/product\\_info](https://www.magicdraw.com/product_info)>.
- [7] MagicDraw. Pricing and licensing. [online] [cit. 2012-01-20]  
Dostupné z: <<http://www.magicdraw.com/pricing>>.
- [8] StarUML. About StarUML. [online] [cit. 2012-01-29]  
Dostupné z: <<http://staruml.sourceforge.net/en/about-2.php>>.
- [9] Altova. UModel. [online] [cit. 2012-02-04]  
Dostupné z: <<http://www.altova.com/umodel.html>>.
- [10] Altova. Pricelist. [online] [cit. 2012-02-04]  
Dostupné z: <<https://shop.altova.com/pricelist.asp>>.
- [11] CaseComplete. Pricing. [online] [cit. 2012-02-07]  
Dostupné z: <<http://www.casecomplete.com/Pricing.aspx>>.
- [12] EnterpriseArchitect. Obecně o programu. [online] [cit. 2012-02-07]  
Dostupné z: <<http://www.enterprisearchitect.cz>>.
- [13] EnterpriseArchitect. Popis edic nástroje. [online] [cit. 2012-02-07]  
Dostupné z: <<http://www.enterprise-architect.cz>>.
- [14] EnterpriseArchitect. Products. [online] [cit. 2012-02-07]  
Dostupné z: <<http://www.sparxsystems.com.au/products/ea/purchase.html>>.

- [15] SketchUML. About SketchUML. [online] [cit. 2012-02-08]  
Dostupné z: < <http://sketchuml.tenbergen.org/about.html>>.
- [16] Sybase. About PowerDesigner. [online] [cit. 2012-02-16]. Dostupné z:  
<[http://www.sybase.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3&mid=24](http://www.sybase.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=3&mid=24)>.
- [17] Sybase. Eshop. [online] [cit. 2012-02-16].  
Dostupné z: <<http://eshop.sybase.com/eshop/NSCP>>.
- [18] Atego. About Artisan Studio. [online] [cit. 2012-03-05].  
Dostupné z: < <http://www.atego.com/products/artisan-studio/>>.
- [19] Objectteering. About Objectteering software. [online] [cit. 2012-03-15]  
Dostupné z: < [http://www.objectteering.com/company\\_objectteering\\_software.php](http://www.objectteering.com/company_objectteering_software.php)>.
- [20] IBM. Rational Software Architect. [online] [cit. 2012-03-10]  
Dostupné z: < <http://www-142.ibm.com/software/products/cz/cs/ratisoftarch/>>.
- [21] UML. UML 2.2 diagrams overview. [online] [cit. 2012-03-10]  
Dostupné z: < <http://www.uml-diagrams.org/uml-22-diagrams.html>>.
- [22] AtPortunity. Products. [online] [cit. 2012-03-15]  
Dostupné z: < <http://www.atportunity.com/products.php>>.
- [23] AtPortunity. Download. [online] [cit. 2012-03-15]  
Dostupné z: <<http://www.atportunity.com/download.php>>.
- [24] MID. Innovator modeling platform. [online] [cit. 2012-03-10]  
Dostupné z: < <http://www.mid.de/en/products/innovator-modeling-platform.html>>.



## **Příloha A:Obsah přiloženého CD**

Přiložené CD obsahuje tyto adresáře:

- *diplomova prace* – obsahuje diplomovou práci včetně zadání ve formátu PDF
- *UML modely* – obsahuje UML modely případové studie sázkové kanceláře, které byly v nástrojích vytvořeny